

HABILIDADES COGNITIVO LINGÜÍSTICAS EN UNA PRÁCTICA ORIENTADA A LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO CON USO DE TIC

Luz Jeannette Aristizabal Palacio

Universidad Tecnológica de Pereira

Maestría en Educación

2015

HABILIDADES COGNITIVO LINGÜÍSTICAS EN UNA PRÀCTICA ORIENTADA A
LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO CON USO DE TIC

Luz Jeannette Aristizábal Palacio

Asesor:

Magister Diana Marcela Arana Hernández

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Maestría en Educación

2015

*A Dios quien ilumina siempre mi camino en
todos los proyectos que emprendo*

*A mi madre por su paciencia infinita en este
tiempo*

*A Francisco, el gran amor de mi vida por sus
días de entrega, paciencia y apoyo en cada instante*

*A mis hermosos hijos Diana y Daniel por su
sacrificio y acompañamiento, siendo la luz de cada
día.*

Agradecimientos

Deseo manifestar mi sentimiento de gratitud a todas aquellas personas que de una u otra forma han contribuido para alcanzar esta meta: continuar mi formación académica en búsqueda de aportar un poco en la hermosa misión de ser maestra.

A la Magister Diana Marcela Arana Hernández, asesora del proyecto de investigación, por su paciencia, apoyo, sabiduría y acompañamiento para la consecución de este logro tan importante en mi vida.

A todos los docentes de la Maestría en Educación por sus valiosos aportes y en especial a la coordinadora: Doctora Martha Cecilia Gutiérrez, quien con su ejemplo y pasión por la investigación invita a repensar nuestra labor docente cada día.

A mis compañeras y amigas: María del Pilar Rivera Aguirre y Doralba Gil Correa por su motivación constante en los momentos en que sentía desfallecer.

A todos y todas eterna gratitud.

Tabla de contenido

Introducción.....	17
1. Planteamiento del problema	20
2. Objetivos.....	31
2.1 Objetivo general	31
2.2 Objetivos Específicos.....	31
3. Referente teórico conceptual	32
3.1 Prácticas socioconstructivistas mediadas por TIC	32
3.2 La enseñanza y el aprendizaje de la matemática	43
3.3 Habilidades cognitivo lingüísticas en matemática	47
4. Metodología	51
4.1 Caso de estudio	52
4.2 Recolección de información.....	53
4.3 Instrumentos de recolección de la información	53
4.4 Procedimiento para el análisis e interpretación de la información	55
5. Análisis e interpretación de la información	58
5.1 Análisis de la práctica planeada.....	58
5.2 Análisis de la práctica desarrollada para identificar habilidades cognitivo lingüísticas.....	72
5.2.1 Habilidades cognitivo lingüísticas que emergen en la práctica desarrollada.	72
6. Conclusiones.....	105
Recomendaciones.....	107
Bibliografía.....	109
Anexos.....	117

Lista de figuras

Figura 1: Diagrama categorial	88
-------------------------------------	----

Lista de gráficos

Gráfico 1: Porcentaje de habilidades cognitivo lingüísticas identificadas en la ejecución de la unidad didáctica.	74
Gráfico 2: Porcentaje de habilidades cognitivo lingüísticas identificadas en cada sesión.	77

Lista de Tablas

Tabla 1: Habilidades Cognitivo lingüísticas identificadas en la ejecución de la Unidad Didáctica.	74
Tabla 2: Habilidades cognitivo lingüísticas identificadas en cada sesión.....	76

Resumen

Debido a la influencia de las TIC en los jóvenes de hoy y cómo estas pueden aportar a la construcción de conocimientos, es pertinente investigar la forma en que las herramientas tecnológicas pueden involucrarse en el aula para promover aprendizajes significativos, en contexto y de manera atractiva para los estudiantes.

La investigación tiene un enfoque cualitativo; es un estudio de caso simple, en el que la unidad de observación, análisis e interpretación es la unidad didáctica: “Resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos”, llevada a cabo con los estudiantes de grado décimo modalidad agroindustria del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal.

En este estudio, se aborda el tema de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, mediadas por TIC con la finalidad de interpretar las habilidades cognitivo lingüísticas encontradas en la planeación y ejecución de una unidad didáctica en resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos con apoyo de TIC.

Para alcanzar este objetivo general se formulan unos objetivos específicos como son la planeación de una unidad didáctica, la identificación de las habilidades cognitivo lingüísticas tanto en la práctica planeada, como las que se evidencian en el desarrollo de la misma y finalmente contrastar lo planeado con lo desarrollado en la unidad didáctica a la luz de la teoría y de diversos autores.

Esta práctica educativa se planeó y desarrolló desde un enfoque constructivista, con metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), alrededor de la resolución de un problema que involucre triángulos rectángulos utilizando un software “*Microsoft Mathematics*” para la modelación de los triángulos.

Al analizar la práctica planeada y contrastarla con lo desarrollado se evidencia que la docente planea llevar a los estudiantes a verbalizar los procedimientos que han utilizado y debido a que las características del software permiten la modelación del triángulo que representa el problema, cuando es utilizado por los estudiantes, es necesario que ellos interpreten de datos e identifiquen la pregunta del problema, y al resolverlo, analizar los resultados y socializarlos logran fortalecer las habilidades cognitivas lingüísticas de describir, explicar, justificar y argumentar.

Los resultados permiten concluir que es posible verbalizar procedimientos matemáticos y desarrollar en los estudiantes las habilidades cognitivas lingüísticas, tales como Explicar, Justificar, Describir, Argumentar, Definir y Resumir, en orden de mayor a menor, cuando los procesos de enseñanza y aprendizaje se planean desde el trabajo colaborativo, usando las tecnologías como elementos mediadores y el docente se vuelve acompañante; sin embargo, es necesario proponer actividades que fomenten la argumentación, dada la importancia de esta habilidad tanto en la matemática como en la vida cotidiana.

Palabras claves: habilidades cognitivas lingüísticas, modelación, matemática, ABP, TIC, triángulos rectángulos

Abstract

Due to the ICT influence in today's teenagers and how they can contribute to the knowledge construction, it is important to search how the technological tools can engage in the classroom to promote meaningful learning in context and attractive way to students. In the present research, the math's teaching and learning is tackled, mediated by ICT in order to identify linguistic cognitive skills in students, in the planning and development of a didactic unit.

The research has a qualitative approach; It is a simple case study, in which the observation, analysis and interpretation unit is the didactic unit: "Solving problems involving rectangle triangles", carried out with agro-industry students from tenth grade from Agropecuario Veracruz School from Santa Rosa de Cabal.

In this investigation, it is based in teaching and learning of mathematics, through ICT in order to interpret the linguistic cognitive skills found in a planning and implementation of a teaching unit in solving problems involving triangles-rectangles with the support of ICT.

To achieve this general objective specific are formulated some specific objectives such as: planning a teaching unit, identification of linguistic cognitive such as are planned as evident in the development of it and finally contrast planned by the developed in the unit didactics.

The results show that it is possible to verbalize mathematical procedures and develop in students the cognitive linguistic skills to define, summarize, explain, argue and justify appropriated both from the area of mathematics and everyday processes and can serve as a starting point in future research.

The educational practice was planned and developed from a constructivist approach, with ABP methodology, about solving a problem involving rectangle triangles using "Microsoft Mathematics" software for the triangles modeling.

In analyzing the planned practice and contrast with developed is evidence that teacher plans taking students to verbalize the procedures to be carried out due the characteristics of the software used allow the modeling of the problem, contributing the interpretation of data and identifying the problem question, thus bringing students to strengthen cognitive skills language to describe, explain, justify and argue

The findings show that it is possible to verbalize mathematical procedures and develop linguistic cognitive skills in students, such as Explaining, Justifying, Describing, Arguing, Defining and Summarizing, when the teaching and learning processes are planned from the cooperative work, using the technology as mediator elements and the teacher becomes a guide; however, it is necessary to propose activities that promote the argument, given the importance of this skill as in mathematics as in everyday life.

Key words: linguistic cognitive skills, math, modeling, ABP, ICT, triangles.

Introducción

Actualmente los jóvenes están inmersos en un sin número de dispositivos móviles y herramientas tecnológicas que se vuelven cotidianos para ellos. Pese a esto, la escuela poco ha sido permeada por la tecnología y en muchos casos es ajena a ella.

Por tal razón, se hace necesaria la reflexión para incorporar las TIC en el aula de clase, de tal manera, que los procesos de enseñanza y aprendizaje se contextualicen, a través de problemáticas cercanas y significativas para los estudiantes.

Por lo anterior, la presente investigación plantea la siguiente pregunta: ¿Qué habilidades cognitivas lingüísticas emergen en la Enseñanza y el Aprendizaje de una unidad didáctica en la resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC, realizada con estudiantes de grado 10 del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal?

Además, de indagar sobre las habilidades cognitivas lingüísticas identificadas en los estudiantes se analiza la propia práctica educativa desde lo planeado, lo ejecutado, contrastando a la luz de la teoría los resultados, teniendo como estrategia metodológica el Aprendizaje Basado en Problemas.

Se presenta a continuación un informe en seis capítulos con el fin de socializar los resultados obtenidos con la presente investigación:

El primer capítulo inicia con la presentación, justificación y planteamiento del problema de investigación, teniendo en cuenta las políticas internacionales, nacionales y regionales relacionadas con el tema, al igual que aportes de diversos investigadores que corroboran la pertinencia de indagar al respecto.

En el segundo capítulo se presentan el objetivo general, orientado a interpretar las habilidades cognitivo lingüísticas que emergen en los estudiantes al desarrollar una unidad didáctica mediada por TIC, a partir de la identificación de estas habilidades en la planeación, ejecución de la práctica pedagógica y del contraste entre ambas.

El tercer capítulo está compuesto por la teoría que sustenta y orienta la investigación desde las investigaciones de Coll y Monereo (2008), el análisis de la práctica educativa descrita por Zabala (2008); apoyado también, en Jorba, Gómez y Pratt (2000) para la identificación de las habilidades cognitivo lingüísticas en el área de matemáticas. Se hace referencia a las prácticas socioconstructivistas mediadas por TIC, a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y a las habilidades cognitivolingüísticas en el área.

El cuarto capítulo presenta la metodología de la investigación que corresponde, a un estudio de caso simple holístico de corte interpretativo; donde la unidad de observación, análisis e interpretación es la unidad didáctica “Resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos”. Es una investigación cualitativa, ya que busca la interpretación de la práctica educativa; los métodos e instrumentos de recolección y análisis de información son la

observación de la propia práctica, planeada en el diseño tecnopedagógico de la misma, que luego es registrada en grabaciones de audio y video con sus respectivas transcripciones, diarios de campo, y autoinformes docente.

El quinto capítulo se refiere al análisis e interpretación de la información, de la práctica planeada a la luz de Zabala (2008) y de la práctica ejecutada desde una codificación temática para identificar las habilidades cognitivo lingüísticas que emergen en la práctica siendo éstas: explicar, justificar, describir, argumentar, definir y resumir en orden de mayor a menor; además, se interpreta la práctica desde una codificación teórica hasta llegar a una categoría central: Práctica orientada a la solución de problemas matemáticos, utilizando un software para modelar y resolver triángulos rectángulos y se analiza como las TIC median en la identificación de estas habilidades.

En el capítulo sexto se presentan las conclusiones y recomendaciones, destacando la verbalización de los procedimientos matemáticos que llevaron a cabo los estudiantes, la importancia del software en la modelación de los triángulos, los procesos de interacción social que contribuyen a la construcción de conocimiento y como recomendaciones: potenciar las herramientas tecnológicas para fomentar actividades interactivas y plantear el problema a resolver desde la primera sesión para contextualizar desde el inicio todos los contenidos y actividades.

1. Planteamiento del problema

Las teorías pedagógicas actuales plantean retos al docente y lo motivan a desarrollar estrategias atractivas para los estudiantes, a fin de lograr que ellos alcancen aprendizajes significativos, contextualizados y con sentido; por cuanto es una realidad la cantidad de dispositivos móviles: celulares, tabletas, computadores portátiles; a los que tienen acceso los jóvenes de hoy, además de los equipos con que cuentan en muchas de las instituciones educativas.

Habría que decir también, como esta transformación implica utilizar en las prácticas educativas, herramientas teniendo en cuenta que, según Coll (2004) “la incorporación de las TIC a los procesos formales y escolares de enseñanza y aprendizaje pueden modificar, y modifican de hecho en ocasiones, las prácticas educativas;”. Por tanto, si las herramientas tecnológicas se utilizan no sólo para que los estudiantes accedan a contenidos, a la realización de tareas o como medio de comunicación entre docentes y estudiantes; sino más bien como tecnologías que les permitan interactuar en la búsqueda y construcción de nuevos conocimientos en las diferentes áreas de estudio, en herramientas para pensar e interpensar, y así lograr que el adecuado uso de las TIC conviertan al estudiante en el protagonista de los procesos de enseñanza y aprendizaje y al docente en mediador y guía de los mismos.

Mejorar las prácticas educativas, permeándolas con las Tecnologías de la Información y Comunicación, y desarrollar políticas educativas, ha sido una preocupación mundial; es por esto

que en las Cumbres Mundiales de la Sociedad de la Información de 2003 y 2005 se “invita a la comunidad internacional a elaborar indicadores atinentes a las políticas educativas que permitan monitorear el avance de los países hacia su inclusión en el mundo digital” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2009; p.9). Y desde la cumbre de UNASUR en 2011 se estructuraron directrices para estimular el uso de TIC en América del Sur. (III Cumbre Social Andina Parlamento Andino, 2012). Así mismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005), en su informe realiza diez recomendaciones para el uso adecuado de las TIC.

De igual manera, la UNESCO (2008) en su documento acerca de las normas sobre competencias en TIC para docentes plantea que la integración de estas herramientas será efectiva en el aula si los docentes las insertan de forma no tradicional, con clases dinámicas promoviendo la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo.

La Organización de Estados Iberoamericanos-OEI (2010), en el establecimiento de las metas educativas 2021 propone “la incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje” (p. 10), teniendo como recursos educativos innovadores y necesarios el acceso al computador y la conexión a internet, que contribuyen a mejorar los aprendizajes de los estudiantes, necesarios además como herramientas en el mundo globalizado, permitiendo la inclusión social para acceder al conocimiento, a través de las redes; siendo el sistema de educación formal “la clave para difundir ese acceso, dado que permite masificar la conectividad y uso de redes electrónicas” (OEI, 2010; p. 72)

Por otro lado, en Colombia se creó el Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (MinTIC); el cual pretende incorporar al país en la cultura del mundo digital, mediante estrategias como el programa de Computadores para Educar (CPE), entidad que diseña políticas para dotar de tabletas a diferentes instituciones del país como “una estrategia que compromete al gobierno nacional y regional para desarrollar proyectos pedagógicos con tabletas y acceso a Internet, para que las sedes educativas beneficiarias se conviertan en centros de desarrollo comunitario”. (Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Programa Computadores para Educar. 2014)

Se reafirma la voluntad del gobierno en continuar vinculando las herramientas tecnológicas a la educación, desde las políticas de Estado formuladas en el Plan Decenal de Educación 2006 – 2016 que tiene como uno de los macro objetivos: “Fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las TIC, apoyándose en la investigación pedagógica” (Plan Nacional Decenal de Educación 2006 - 2016, p. 43). Para fomentar la investigación, la innovación y dar sentido a las herramientas tecnológicas en el desarrollo de competencias cognoscitivas, actitudinales, laborales y profesionales que permiten mejorar la calidad de vida de la persona.

Los propósitos del gobierno, con los planes y programas implementados no son suficientes sin la voluntad de cambio y compromiso de parte de los docentes, en el uso adecuado de estas nuevas tecnologías; porque la realidad de las Instituciones Educativas es otra; y son muy pocos los educadores que incorporan acertadamente herramientas tecnológicas, transformando sus

prácticas educativas como lo demuestran Coll y Monereo (2008) en sus investigaciones: “no se trata ya de utilizar las TIC para hacer lo mismo pero mejor, sino para poner en marcha procesos de aprendizaje y enseñanza que no sería posibles en ausencia de las TIC” (Coll y Monereo, 2008, p. 97). Por lo tanto, las herramientas tecnológicas se constituyen en ayudas didácticas indispensables y no en alternativas, para llegar a la verdadera transformación de las prácticas educativas.

Se espera, que al mediar las prácticas pedagógicas a través de las TIC se obtengan mejores resultados en la construcción de los conocimientos como lo plantea la viceministra de TIC en Colombia:

Hay acuerdo internacional en el lugar que tienen las tecnologías de la información y las comunicaciones- TIC, en la cualificación de las políticas educativas y de las prácticas pedagógicas, favoreciendo estilos democráticos y estimulando oportunidades de aprendizaje de acuerdo con las particularidades de los estudiantes y las realidades socioculturales de los entornos escolares. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La Formación de docentes en TIC, casos exitosos de Computadores para Educar, 2012 p. 185)

Lo anterior se corrobora en la investigación realizada por Jaramillo, et al (2012) sobre los usos de las TIC: cuando el docente reorienta sus prácticas pedagógicas al promover el uso de herramientas tecnológicas y hace que el papel protagónico lo asuman los estudiantes, se vuelvan agentes activos de sus procesos de aprendizaje; comprendan y construyan conocimientos;

organicen comunidades de aprendizaje en ambientes flexibles en cuanto a objetivos, estrategias y actividades que se ajusten a las diferencias individuales.

Sin embargo, en esta investigación Jaramillo (2005) encuentra que, en muchos casos en los que se incorporan herramientas tecnológicas al aula de clase “no se generaron ambientes de aprendizaje en los que los estudiantes dieran un uso significativo a las TIC o a la información” (p. 37).

Además, las TIC se utilizan, como herramienta curricular para promover aprendizajes específicos, desde diferentes áreas del conocimiento; por ejemplo en matemáticas y geometría son útiles en la construcción e interpretación de gráficos, contribuyendo también a promover el aprendizaje colaborativo y potenciar, de esta forma, aprendizajes significativos, los cuales al estar mediados por tecnologías pueden generar motivaciones que los amplíen, desarrollando la creatividad y empezando a estrechar la brecha de desigualdad existente en el uso de las tecnologías; siempre y cuando los docentes utilicen las herramientas tecnológicas para ampliar significados, modelar situaciones y generar preguntas que permitan apropiar los nuevos conceptos construidos (Coll y Monereo, 2008).

Esta apropiación de conceptos, se hace posible, cuando las tecnologías se incorporan al aula como herramientas mediadoras y como dicen Coll y Monereo (2008), si estas son utilizadas por docentes y estudiantes para orientar las actividades propias y ajenas se logran modificaciones importantes en los procesos intra e inter psicológicos implicados en los procesos de enseñanza y

aprendizaje, contribuyendo a la construcción de conocimientos, logrando privilegiar la actividad social y conjunta mediada por diferentes instrumentos psicológicos.

Teniendo en cuenta lo anterior y puntualizando en un área específica y fundamental como es la matemática, dado su papel en la vida social, reafirmando éste desde los estándares básicos de Competencias del MEN al decir que “se requiere cada vez más de herramientas proporcionadas por las matemáticas... y por las nuevas tecnologías para lograr con ellas desempeños eficientes y creativos en muchas labores en las que antes no se requería más que la aritmética elemental” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 47).

Por lo anterior, se hace necesario reconocer la importancia de incorporar las TIC a los currículos de matemática, como lo afirma Waldegg al enfatizar en la función de los recursos electrónicos como intermediadores para poner los contenidos del currículo en términos de una experiencia para el estudiante y por lo tanto, en una actividad cognitiva, lo que es indispensable para la cognición, teniendo en cuenta que las herramientas tecnológicas han jugado un papel fundamental en el desarrollo del conocimiento científico, en los modelos y representaciones, entre otros. (Waldegg, 1998)

Además, para favorecer el desarrollo de las competencias matemáticas se requiere de ambientes de aprendizaje, que recreen situaciones problema en contextos significativos. Al utilizar las TIC como elementos mediadores e incorporarlas en las prácticas pedagógicas se mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que como plantea Riveros:

La matemática se convierte en uno de los principales campos en que se puede trabajar utilizando los sistemas hipermedias puesto que la organización de éstos funciona por medio de enlaces que permiten emular dicho conocimiento; y, la matemática, quizás más que cualquier otra disciplina, necesita una buena codificación y organización de la información (Riveros, Mendoza, y Castro, 2011, p. 9).

Diversas investigaciones muestran las ventajas de incorporar las herramientas tecnológicas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; para Riveros et al, al usar las TIC se puede facilitar el análisis y la consolidación de conceptos matemáticos, aplicados a situaciones concretas que lleven a aprendizajes significativos contextualizados.

Las tecnologías utilizadas deben estar orientadas y guiadas por el docente para que el participante llegue a la solución de los problemas y teoremas planteados. Frente a esto, Claro citando a Cox et al (2003) encontraron que:

Animaciones y simulaciones reforzaban la comprensión de conceptos y que las TIC podían crear un rango de diagramas y otras representaciones gráficas de conceptos y procesos que no son posibles con recursos tradicionales. También Becta (2003) reportó que hojas de cálculo ayudaban a reforzar la comprensión de secuencias y software para modelar; permitían a los estudiantes explorar escenarios del tipo ‘qué sucede si...’ e inmediatamente ver las consecuencias de sus decisiones. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas, 2010, p. 9)

Por otra parte, en la enseñanza de la matemática es imprescindible plantear y resolver problemas, como “reconocer o proponer situaciones problema que permitan dar significado a conceptos y estructuras en el aula. Desarrollar y aplicar estrategias diversas para plantear y resolver un problema” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, p. 26). Además, resolver situaciones problémicas en matemática permite desarrollar una actitud mental perseverante que constantemente se pregunte, es necesario generar estrategias para resolverlos, verificar resultados, interpretarlos y volver a cuestionar la validez de las respuestas, modificar condiciones y generar nuevos problemas en contexto que estén ligados a situaciones cotidianas y por lo tanto sean más significativos para los estudiantes (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Se hace necesario, entonces, la búsqueda de nuevas estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que permitan el desarrollo del pensamiento lógico para actuar en las diferentes situaciones de la vida; teniendo en cuenta que, hay investigaciones sobre el uso de los recursos provenientes de las tecnologías de la información y comunicación -TIC-, que han presentado resultados positivos, como elemento de apoyo al logro de aprendizajes, en particular de la matemática, cuando se usan las TIC como un elemento integrado en un marco de desarrollo curricular que hace uso de estrategias de resolución de problemas (Villareal, 2005).

De acuerdo con las teorías pedagógicas modernas que privilegian el aprendizaje colaborativo; en la interacción con el otro se aproximan, se confrontan y se construyen conocimientos. Villareal (2005), indaga sobre la resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC mencionando algunas ventajas de hacer uso de la estrategia metodológica referida a

resolución de problemas, citadas por diferentes investigadores; entre las que se destaca la posibilidad de integrar los contenidos y disciplinas; contextualizar y situarlos; incentivar y aprender a trabajar en forma colaborativa y cooperativa; “integrar el uso de recursos, en particular las TIC; logran que los alumnos analicen, piensen, investiguen y creen conocimiento; entre otros aspectos” (Villareal, 2005, p. 2).

Es relevante la importancia que tiene la matemática en el desarrollo del pensamiento lógico y es preocupante los bajos resultados que se obtienen, en especial, en niveles secundarios en los exámenes de estado, Prueba Saber 11. En un análisis presentado por el ICFES en los períodos 2005 -2010 “los estudiantes oficiales-urbanos han mantenido una media alrededor de 49.7” (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 2011, p. 27).

De igual forma el análisis sobre los resultados de las pruebas PISA Colombia 2012 en matemática muestran que, un alto porcentaje de los estudiantes colombianos, 74% se ubicó por debajo del nivel 2 y el 18% en el nivel 2; por el contrario, en los niveles más altos: 5 y 6, que se esperan se encuentren en nivel avanzado, sólo 0.3% alcanzaron estos niveles (Instituto Colombiano para la evaluación de la educación, 2013).

De manera análoga, en el “Instituto Agropecuario Veracruz” los resultados en las pruebas de estado en matemática han fluctuado, entre el 2007 y el 2014, entre 45.13 y 56.9. Estos resultados en la institución aunque se encuentran por encima del promedio nacional, siguen

siendo bajos y tanto en el plan de mejoramiento de la Institución como en las políticas de calidad se busca elevar cada año los puntajes de los estudiantes.

Por lo anterior, se hace necesario, apostar a una nueva forma de enfocar las matemáticas, hacerlas más atractivas y dinámicas para lograr en los estudiantes aprendizajes significativos acercándolas desde su propia realidad y contexto, mediando la práctica pedagógica con las nuevas herramientas tecnológicas, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Teniendo en cuenta la importancia de la matemática en el desarrollo del pensamiento lógico, el pensamiento geométrico y la modelación, es necesario comprender y simplificar situaciones de estudios (Ministerio de Educación Nacional, 2006). Para lograr esta comprensión es necesario adoptar el lenguaje como herramienta mediadora para la interpretación, análisis y resolución de problemas, de tal manera, que a través de éste se construyan los conceptos; además, dado el rigor y formalismo científico de la matemática es importante relacionar el lenguaje cotidiano y matemático, teniendo en cuenta que el conocimiento matemático está íntimamente ligado a las habilidades lingüísticas matemáticas. (Marcipar y Cámara, 2001).

Utilizar el lenguaje adecuado conlleva a la interpretación, la búsqueda de soluciones, el análisis de las mismas, conjeturar, predecir y dar respuestas desde la argumentación, la justificación y la explicación, logrando así la construcción adecuada del conocimiento, dado que:

Las distintas formas de expresar y comunicar las preguntas, problemas, conjeturas y resultados matemáticos no son algo

extrínseco y adicionado a una actividad puramente mental sino que la configuran intrínseca y radicalmente, de tal manera que la dimensión de las formas de expresión y comunicación es constitutiva de la comprensión de las matemáticas. (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 54)

Además, en matemática el lenguaje como instrumento de conocimiento contribuye a que en el proceso de modelización y resolución de problemas, los estudiantes verbalicen de forma escrita u oral el procedimiento llevado a cabo para intercambiar y contrastar sus resultados, “lo cual fuerza a los estudiantes a argumentar sus opciones y, por lo tanto a controlar el propio proceso de modelización o de resolución relacionando los diferentes modelos o soluciones con la situación problemática inicial” (Jorba, Gómez, y Pratt, 2000, p. 231).

Por lo tanto, en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en la construcción de conocimientos es importante describir, relacionar, explicar y evidenciar los procesos llevados a cabo en la resolución de problemas, de tal manera que permitan aprendizajes interiorizados, que puedan ser utilizados en diferentes contextos en los que intervengan; todo esto conlleva a plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué habilidades cognitivas lingüísticas emergen en la enseñanza y el aprendizaje de una unidad didáctica, en la resolución de problemas que involucran triángulos rectángulos, con apoyo de TIC, realizada con estudiantes de grado 10 del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Interpretar las habilidades cognitivas lingüísticas que emergen en la enseñanza y el aprendizaje de una unidad didáctica en resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC, realizada con estudiantes de grado 10 del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal

2.2 Objetivos Específicos

Identificar las habilidades cognitivas lingüísticas que se planean en una unidad didáctica en resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC, realizada con estudiantes de grado 10 del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal.

Identificar las habilidades cognitivas lingüísticas que emergen en el desarrollo de la unidad didáctica en resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC, realizada con estudiantes de grado 10 del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal.

Contrastar lo planeado con lo desarrollado en la unidad didáctica en resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC, realizada con estudiantes de grado 10 del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal.

3. Referente teórico conceptual

Esta investigación se lleva a cabo desde un enfoque socioconstructivista en las prácticas pedagógicas mediadas por TIC, usando una herramienta tecnológica apropiada para mediar en los procesos de enseñanza y aprendizaje en conceptos trigonométricos relacionados con los triángulos rectángulos; continúa con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, resaltando el aporte del enfoque socioconstructivista, los conocimientos previos, los procesos de codificación y decodificación de aprendizajes particularmente importantes en esta área y las situaciones problema que permiten dar significado a los procesos de aprendizaje y termina con las habilidades cognitivo lingüísticas en matemáticas, destacando la importancia, según Jorba (2000) del lenguaje en la resolución de problemas y la importancia del desarrollo de habilidades cognitivo lingüísticas tales como describir, resumir, explicar, justificar y argumentar en la actividad matemática.

3.1 Prácticas socioconstructivistas mediadas por TIC

En las nuevas teorías pedagógicas donde el estudiante es protagonista y agente activo en la construcción de su conocimiento exige del docente un papel igualmente activo (Zabala, 2008) ya que es él quien pone las condiciones para que la construcción que hace el alumno sea más amplia o restringida.

Indagar una práctica pedagógica implica inscribirse en un enfoque pedagógico, en nuestro caso en el socioconstructivismo: Según Vigotsky, citado por Gutiérrez et al., 2011, el desarrollo del

ser humano está altamente relacionado con su interacción en el contexto socio cultural. Siendo la educación una práctica social, por excelencia, dada la relación entre estudiante – estudiante, estudiante – docente; el aula se convierte, entonces en el espacio apropiado para diseñar ambientes de aprendizaje donde se favorezca el diálogo, se propicie “la actividad mental constructiva del estudiante” para potenciar aprendizajes significativos.

Teniendo en cuenta que la construcción del conocimiento es social según Cubero (2005), ya que se aprende en la participación social con contenidos contruidos en actividades sociales (Cubero, 2005). Al convertir el aula de clase en una comunidad académica donde se privilegie la interacción, la aproximación, la predicción y la comprobación; es decir se integren los saberes previos con los nuevos conocimientos y se presenten procesos de desequilibrio y equilibrio cognitivo se logran aprendizajes con sentido, que puedan ser utilizados en posteriores situaciones y diversas aplicaciones.

Desde esta perspectiva del conocimiento construido socialmente, es necesario hacer alusión al aprendizaje colaborativo con expertos, donde el docente se convierte en un mediador que planifica actividades que permitan a los estudiantes aproximarse a esos saberes, para alcanzar en una actividad conjunta nuevos significados.

Al ser el docente un guía y llevar “a cabo la labor mediadora entre la actividad constructiva del estudiante y el saber colectivo” (Gutiérrez, Buriticá, y Rodríguez, 2011, p. 26). Proporciona a los estudiantes diferentes ayudas de acuerdo a las individualidades y los ritmos de aprendizaje; por lo tanto, es necesario tener en cuenta la “zona de desarrollo próximo” (ZDP) de Vigotsky, citado

por Gutiérrez et al, 2011, en la que se identifica que es capaz de hacer la persona de forma autónoma – zona real – y que puede llegar a hacer con ayuda de otros; para después hacerlo de manera independiente.

Por lo tanto la ayuda ajustada depende tanto de la individualidad, como de las circunstancias que se presenten; y aunque exista la ayuda de otros, el proceso de aprendizaje individual continúa y se fortalece ya que:

Los apoyos y ayudas del profesor al aprendizaje del alumno van evolucionando y se modifican para promover y asegurar una actuación cada vez más autónoma y autorregulada del alumno en la realización de las tareas, la utilización funcional de los contenidos y la gestión de su propio aprendizaje. (Coll, Mauri, y Onrubia, 2008, p. 39)

Esta ayuda eficaz llamada también andamiaje requiere que el docente se convierta en guía, orientando la actividad constructiva del alumno, entendiéndose el papel del profesor como mediador de estos procesos de aprendizaje apoyándose en las TIC, para proporcionar ayudas ajustadas a la necesidad de cada estudiante, que se facilitan por las posibilidades de individualización y de responder con rapidez a las necesidades de los alumnos que ofrecen las herramientas tecnológicas y además, es relevante los intercambios mutuos que se dan entre profesor y alumno (Coll y Monereo, 2008).

Cuando se articulan estas actuaciones entre profesor y alumno alrededor de una tarea o contenido determinado se visualiza en el aula el triángulo interactivo y al mediar estos procesos con herramientas tecnológicas se pueden “eventualmente transformar los procesos intra e interpsicológicos que intervienen en la construcción del conocimiento que los alumnos llevan a cabo” (Coll, Mauri, y Onrubia, 2008, p. 51).

Para contribuir a la construcción de conocimientos de manera significativa, emergen las herramientas tecnológicas permeando el ámbito educativo y el estudio acerca de su influencia, sobre cómo se pueden utilizar las TIC para promover la adquisición y desarrollo de las competencias que necesitan las personas en la era del conocimiento; de aquí la importancia de analizar el impacto de las prácticas educativas en las que se involucra pedagógicamente la tecnología.

Las investigaciones realizadas por Coll, Mauri y Onrubia, (2008) sobre la incidencia de las TIC en la organización de la actividad conjunta de profesores y alumnos como potenciales instrumentos psicológicos que pueden actuar como mediadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje concluyen que la potencialidad mediadora de las TIC sólo se hace efectiva cuando estas tecnologías se “utilizan para planificar, regular y orientar las actividades propias y ajenas introduciendo modificaciones importantes en los procesos intra e interpsicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje” (Coll y Monereo, 2008, p, 85).

Por consiguiente y teniendo en cuenta que las estructuras de las prácticas pedagógicas según Zabala (2000) obedecen a múltiples factores, pero es en la reflexión – acción del docente en que se

reafirman o se genera la búsqueda de modificarlas, teniendo como objetivo los procesos de enseñanza y aprendizaje, buscando la transformación de dichas prácticas según los resultados de una reflexión constante acerca de las mismas.

Para lograr esta transformación de las prácticas cotidianas es necesario:

Entender que la intervención pedagógica exige situarse en un modelo en el que el aula se configura como un microsistema definido por unos espacios, una organización social, unas relaciones interactivas, una forma de distribuir el tiempo, un determinado uso de los recursos didácticos, etc., Así lo que sucede en el aula solo se puede averiguar en la misma interacción de todos los elementos que intervienen en ella. (Zabala, 2008, p. 14)

Por lo anterior, se hace necesario planear las unidades didácticas cuidadosamente teniendo en cuenta las intenciones del proceso enseñanza y aprendizaje. Según Zabala (2008) la intervención pedagógica se asemeja a un microsistema en el que influyen espacios, organización social, relaciones interactivas, distribución de tiempo, uso de recursos didácticos.

Por lo tanto, la planeación representa las intenciones, expectativas y previsiones; de igual manera las actividades, las relaciones profesor, alumno y es a través de las unidades didácticas que son, según Zabala (2008), actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para conseguir unos objetivos educativos, que tienen un principio y un final, conocidos tanto por profesores como por estudiantes que se visibilizan esos procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para lograr prácticas reflexivas es necesario tener en cuenta la planificación, la aplicación y la evaluación y en ese proceso continuo - reflexivo mejorar dichas prácticas.

Se hace necesario, entonces tener unos referentes que contribuyan al análisis de estas prácticas educativas y por lo tanto se incorpora en este análisis los componentes de las prácticas, (Zabala, 2008) que son:

- 1. Enfoque:** socioconstructivista, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo del estudiante y los conocimientos previos, contrastándolos con los conocimientos nuevos e integrándolos en su estructura cognitiva, privilegiando el papel activo y protagonista del estudiante .
- 2. Los objetivos:** clasificados en conceptuales, procedimentales y actitudinales; deben estar relacionados con las capacidades (cognitivas, afectivas, sociales) que se pretenden desarrollar en los estudiantes, para potenciar las habilidades que le permitan solucionar problemas a nivel personal, profesional y social.
- 3. Los contenidos:** permiten explicitar las intenciones educativas para alcanzar los objetivos desde lo conceptual, procedimental y actitudinal. Hay que aprender datos, habilidades, técnicas, conceptos, actitudes, para que la enseñanza sea equilibrada y la formación integral.
- 4. Organización de los contenidos:** consiste en la relación que presentan los diferentes contenidos de una unidad didáctica, teniendo en cuenta la multidisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad.

5. **Las actividades:** contribuyen a alcanzar los objetivos propuestos. Por lo tanto, deben ser suficientes y necesarias para lograrlos, favoreciendo la comprensión de conceptos para que estos puedan ser utilizados en situaciones específicas o en la construcción de nuevos conceptos.
6. **Concepción de aprendizaje:** relacionado con el modelo pedagógico, buscando que permita atender a la diversidad; desde esta concepción el modelo constructivista aporta pautas y criterios para analizar la práctica ya que integra diferentes principios que permiten comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje haciendo énfasis en los conocimientos previos, el nivel de desarrollo, el contraste con los nuevos conocimientos para alcanzar aprendizajes significativos de manera gradual. Siendo el estudiante sujeto activo y protagonista, de igual manera el docente es activo proporcionando las ayudas y experiencias que permitan, según Coll (2008) equilibrios, desequilibrios y reequilibrios en lo que juega un papel fundamental la motivación y autoestima del estudiante; por lo tanto es muy importante la ayuda ajustada que brinde el docente a cada estudiante según lo necesite.
7. **Las secuencias didácticas:** conjunto de actividades ordenadas y articuladas, ya que la forma de articulación permite identificar la metodología, las intenciones educativas, las relaciones que se pueden establecer entre docente – estudiante, estudiante – estudiante y el tipo de contenidos.
8. **Relaciones pedagógicas:** la interacción entre estudiantes y docentes facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje, llevando a materializar las intenciones educativas, siendo el docente un “intermediario entre el alumno y la cultura” (Zabala, 2008, p. 92)

9. Organización social de la clase: existen diferentes tipos de agrupamientos: equipos fijos, móviles o individuales en los espacios de clase; se promueve desde la teoría el trabajo en equipo dada la social naturaleza del ser humano fomentando la socialización, la cooperación, el compartir llevando a la atención de los diferentes ritmos de aprendizaje y posibilitando el trabajo entre iguales; sin embargo, no puede dejarse de lado el trabajo individual ya que el aprendizaje es finalmente una apropiación personal.

10. Distribución del tiempo: es una de las variables importantes en la planificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje dado que, generan seguridad y orden; por lo tanto, debe ser cuidadosamente planeado de acuerdo al tiempo requerido de acuerdo a la naturaleza de las actividades y de los contenidos.

11. El papel del espacio: tradicionalmente los espacios escolares son distribuidos en torno a la importancia del profesor, de tal manera que los estudiantes puedan ver y escucharlo, de acuerdo a una concepción transmisiva e informadora; sin embargo, cuando cambia el protagonismo y éste se centra en el estudiante, se hace necesario fomentar ambientes que motiven y generen un ambiente de convivencia de tal manera que se pueda variar la distribución de la clase organizándola en círculos, semicírculos, pequeños grupos, parejas o espacios fuera del aula tradicional, dependiendo de las actividades a realizar

12. Materiales curriculares: son los instrumentos o medios que ayudan al docente en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la planeación y desarrollo de la práctica educativa, para la construcción de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales,

seleccionados dependiendo de los objetivos educativos, los contenidos, las actividades y el contexto, al igual que de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, sus ritmos y estilos de aprendizaje.

13. Evaluación: generalmente se ha considerado como un instrumento de poder en la relación vertical docente – estudiante, generalizada sin tener en cuenta las particularidades, ritmos y diversidad de los educandos, sin embargo en los nuevos modelos pedagógicos se propone una evaluación no sólo de producto sino de proceso, teniendo en cuenta el avance de cada estudiante desde su singularidad, llevando a una evaluación integradora que permita la auto evaluación y coevaluación dada la función social del aprendizaje, evaluando tanto a los estudiantes como al docente para reflexionar la práctica educativa y tomar decisiones que lleven a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, al diseñar una buena práctica educativa mediada por TIC, buscando que al incorporar la tecnología al aula se potencien aprendizajes con significado para los estudiantes, es necesario considerar que:

No es en las TIC, ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para

comprender y valorar su impacto sobre la educación escolar, incluido el efecto sobre los resultados del aprendizaje. (Coll y Monereo, 2008, p. 78)

De aquí la importancia que el docente involucre las tecnologías de tal manera que sean atractivas a los estudiantes, logrando permear con TIC el ambiente educativo; haciendo uso adecuado de los equipos tecnológicos existentes en las instituciones, educativas.

Teniendo actualmente el acceso a computadores y conectividad en los centros educativos y la exigencia social de utilizar tecnologías digitales en las aulas para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje usándolas como “instrumentos mediadores de la actividad conjunta que despliegan profesores y alumnos en torno a los contenidos y a las tareas de aprendizaje” (Coll y Monereo, 2008, p. 96). Se hace necesario aprovechar “la potencialidad de estas tecnologías para impulsar nuevas formas de aprender y enseñar” (Coll y Monereo, 2008, p. 97). Motivando a los estudiantes a explorar, mediante contenidos de aprendizaje, formular hipótesis, predecir, comprobar resultados a través de la resolución de problemas en contexto para que sean verdaderamente significativos y potencialmente aplicados en situaciones futuras.

Es en estos nuevos entornos educativos en los que el docente diseña estrategias, generando novedosos procesos de enseñanza y ofreciendo a los estudiantes diversas formas de aprendizaje, de acuerdo a sus ritmos, potencialidades, promoviendo el aprendizaje colaborativo, contribuyendo a la construcción social del conocimiento, de tal manera que se favorezcan procesos de aprendizaje caracterizados por plantear a los estudiantes la resolución de problemas que les exige buscar,

seleccionar, analizar y reelaborar información encontrada en redes digitales, trabajando en equipo (Area Moreira, 2007).

Para integrar de manera exitosa las TIC a las prácticas educativas es necesario fusionar las herramientas tecnológicas con las nuevas pedagogías, reconociendo que cuando los estudiantes aprenden con los computadores, las tecnologías digitales se constituyen en herramientas poderosas que pueden potenciar la construcción de conocimientos por parte del estudiante (López, 2009).

Estas herramientas tecnológicas permiten mediar los contenidos escolares, pero diseñar buenas prácticas con TIC requieren utilizar éstas como instrumentos que permitan construir los conocimientos, apropiarlos y utilizarlos en contextos sociales con aplicaciones prácticas y significativas; además, es necesario que el docente integre de manera efectiva las herramientas tecnológicas de manera tal que logre organizar una actividad conjunta, alrededor de los contenidos y las tareas de enseñanza y aprendizaje, estableciendo los acuerdos pedagógicos necesarios a través de la negociación y concertación entre los participantes, de acuerdo a sus expectativas, intereses, conocimientos previos, motivaciones y contextos (Coll y Monereo, 2008).

Teniendo en cuenta que la matemática está presente en el entorno de la vida diaria el docente puede recrear situaciones didácticas: “que promuevan el aprendizaje para motivar en los estudiantes la resolución de nuevos hechos matemáticos apoyándose en la estructura que ya poseen, desarrollando una comprensión mayor de cómo y cuándo aplicar las operaciones matemáticas y la forma de adaptarla a nuevas situaciones” (Suárez, 2012, p. 52).

3.2 La enseñanza y el aprendizaje de la matemática

La matemática es una de las disciplinas en que, con mayor frecuencia, se necesitan procesos de codificación y decodificación de aprendizajes, desequilibrios cognitivos para incorporar en las estructuras mentales nuevos conocimientos; al igual, que procesos de pensamiento lógico. Por lo tanto, requiere de procesos de enseñanza y aprendizaje que potencien estos aprendizajes.

Desde esta postura se entiende la enseñanza como la ayuda educativa que el profesor ofrece a los estudiantes y que se ajusta de forma progresiva según los avances o retrocesos de éstos; en una “actividad conjunta que es variable y diversa, según los objetivos educativos, en la que es muy importante la construcción, la interacción y la comunicación”. (Gutiérrez, et al. 2011, p. 48)

Para lograrlo el profesor debe simular en sus clases una micro sociedad científica, planteando problemas que lleven al debate y se utilice el lenguaje como medio para dominar situaciones de formulación y las demostraciones sean las pruebas, reconociendo que el conocimiento matemático es una actividad social y por tanto, debe responder a los intereses de los niños y los jóvenes. (Ministerio de Educación Nacional, 1998)

Teniendo en cuenta que la actividad social es uno de los principios constructivistas, además de la motivación, el respeto por los ritmos de aprendizaje, el aprendizaje colaborativo; se plantea desde el socio constructivismo que en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se debe tener en cuenta que, al ser este un proceso de construcción individual producido a través de las interacciones individuales y grupales que se realizan en el aula se hace necesario respetar los

ritmos y maneras de construir los diferentes conceptos matemáticos atendiendo los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

No puede olvidarse que el aprendizaje construido está condicionado por los conocimientos previos y por la calidad del proceso de aprendizaje. De tal manera, que es imprescindible la comprensión y la actividad mental (idea de conflicto cognitivo y de resolución de problemas) en el proceso matemático y que la actitud hacia las matemáticas es un elemento básico para el aprendizaje, reconociendo la importancia de éstas en la vida, teniendo una actitud de reflexión, de discusión y de valoración de las opiniones y de los saberes de los demás los cuales son verdaderos elementos motivadores hacia las matemáticas (Guirles, 2002).

De lo anterior, se evidencia el papel del docente como un facilitador, un mediador que contribuye a construir procesos, estableciendo una relación dialógica con los estudiantes y motivar al diálogo entre ellos que permita codificar y decodificar el conocimiento matemático para encontrar aplicación en contexto; teniendo en cuenta que “la enseñanza constructivista se basa en diseñar entornos sociales de aprendizaje y alfabetización matemáticas, diseñar un aula compleja, emocionante y especulativa” (Guirles, 2002, p. 128).

Para lograr diseñar estos entornos sociales de aprendizaje “las situaciones problemáticas son situaciones de aprendizaje que responden a los supuestos teóricos constructivistas” (Waldegg, 1998, p. 24): Es significativa responde a contextos y le encuentra aplicación, necesita activar sus estructuras cognitivas para dar solución al problema, “reconoce el nuevo conocimiento para dar respuesta a una nueva pregunta” (Waldegg, 1998, p. 24).

De acuerdo a lo anterior, cuando se involucran problemas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para que estos sean interesantes deben estar contextualizados y partir de inquietudes del estudiante, es decir, que a él le interese resolver. De igual modo, debe diferenciarse los problemas de los ejercicios, ya que los primeros requieren análisis de datos, interpretación de los mismos, planear hipótesis, escoger procedimientos, validarlos, analizar respuestas, comprobar y en la solución de ejercicios se trabaja de forma más mecánica que analítica (Pozo, 2005).

Sin embargo, no se pueden dejar de lado los ejercicios ya que el uso de estrategias se combina con el dominio de técnicas aunque estas sean instrumentales, dado que, en los ejercicios se aplican algoritmos por regla general repetitivos (Pozo, 2005).

En este orden de ideas, y dado que en esta investigación se utiliza como estrategia metodológica el Aprendizaje Basado en Problemas, ABP se profundiza en ella: dado que el proceso de formular y resolver problemas es una actividad frecuente y se encuentran en contextos inmediatos a los estudiantes, al incorporar situaciones ligadas a experiencias cotidianas el quehacer matemático cobra sentido y el conocimiento construido se vuelve significativo.

Además, hay que tener en cuenta las diferentes fases para la resolución de un problema como son la activación de conocimientos previos, interpretar la información, identificar los datos relevantes del problema, establecer conjeturas alrededor de la solución, analizar diferentes estrategias y escoger la más viable para resolver el problema, analizar los resultado y validar o no las hipótesis planteadas. (Fernández, Elortegui, Rodríguez, y Moreno, 1999).

Ahora bien, para concretar la estrategia metodológica a utilizar es necesario la organización de la práctica pedagógica mediante una unidad didáctica conformada por una serie de actividades ordenadas y articuladas, que dependiendo del orden en que se proponen reflejan el método de trabajo del docente (Zabala, 2000); teniendo en cuenta que la unidad didáctica es un conjunto de ideas que incluye además de los contenidos disciplinares, los recursos para el trabajo, las metas de aprendizaje, una estrategia que ordene y regule la práctica escolar, (Fernández, et al. 1999), es decir, que permita planificar la práctica educativa; la planeación de esta unidad se concreta en la guía didáctica (Ver Anexo 4) y el diseño tecnopedagógico (Ver Anexo 5).

El diseño tecnopedagógico “es la propuesta de organización de la actividad académica de enseñanza y aprendizaje con TIC, diseño en el que se identifican un inicio, un desarrollo y un final” (Gutierrez, 2010), en este diseño se planean las actividades, los materiales, los objetivos, la evaluación, las tareas pendientes. Con el diseño tecnopedagógico se orienta la práctica educativa para planear las actividades a desarrollar, las herramientas a utilizar y las actuaciones del docente, (Gutiérrez, 2010)

De acuerdo a lo anterior y desde un enfoque constructivista, teniendo en cuenta a Confrey cit. por Guirles (2002) existe un primer supuesto desde este modelo: el constructivismo considera la matemática como una creación humana, desafilada que busca la multiplicidad de significados, a través de las disciplinas, culturas, tratamientos históricos y aplicaciones. Suponen que a través de las actividades de reflexión y de comunicación y negociación de significados, la persona construye los conceptos matemáticos, los cuales le permiten estructurar la experiencia y resolver

problemas. Así, se supone que las matemáticas contienen más que definiciones, teoremas, demostraciones y sus relaciones lógicas, incluyendo sus formas de representación, evolución de problemas y sus métodos de demostración y estándares de evidencia.

Desde este supuesto, se evidencia la importancia del lenguaje en la construcción del conocimiento matemático, a través de las relaciones dialógicas entre los estudiantes, entre estudiantes y docentes que contribuyan al aprendizaje, teniendo en cuenta que cuando se construye conocimiento en el aula, este proceso de construcción se produce por los intercambios que se dan entre docente y estudiantes, en torno a los contenidos de aprendizaje (Gutiérrez, Buriticá, y Rodríguez, 2011). Estas relaciones contribuyen también, a fortalecer valores como la tolerancia, el respeto a la opinión del otro, el cumplimiento de las reglas y se visibilice la importancia de la matemática en la cotidianidad.

Por lo tanto, dada la importancia del lenguaje en los procesos de aprendizaje de las matemáticas en el siguiente apartado se presentan las habilidades cognitivo lingüísticas y como el desarrollo de éstas contribuyen a la construcción de conocimientos significativos

3.3 Habilidades cognitivo lingüísticas en matemática

En la teoría socio constructivista se promueve la construcción de conocimiento mediante estrategias como el aprendizaje colaborativo, la interacción con el otro y la negociación de significados; desde esta perspectiva el lenguaje tiene un papel fundamental en los procesos de

enseñanza y aprendizaje para poder describir, explicar, argumentar y justificar la solución encontrada a un problema matemático planteado.

Para resolver problemas matemáticos es muy importante la modelización, que permite una comprensión semántica del lenguaje matemático, definiendo la modelización “como arte de expresar por medio del lenguaje matemático situaciones problemas de nuestro medio” Biembengut, (citado por Marcipar, 2001) “para lograr una mejor comprensión de la teoría matemática al ser contextualizada en un problema” (Marcipar y Cámara, 2001, p. 4).

En la actividad matemática se usan diferentes tipos de lenguaje, gráfico, gestual, numérico, geométrico, algebraico, además del escrito y el oral. Al utilizar el lenguaje como instrumento de conocimiento, la verbalización escrita u oral de la modelización o del proceso de resolución de un problema permite su intercambio y su contraste lo cual obliga a los estudiantes a argumentar sus opciones. (Jorba, Gómez, y Prat, 2000)

Por lo tanto, en el contexto de la actividad matemática la justificación y la argumentación son actos comunicativos que pueden concretarse en un texto oral o escrito con la finalidad de darle al interlocutor sobre el sentido que tiene una creencia afirmación y de darle elementos para que la acepte como correcta o ajustada en el marco de la situación problémica (Jorba et al., 2000)

En la resolución de un problema matemático interviene la habilidad interpretativa para comprender el enunciado y pasar a una escritura simbólica (numérica o literal) de sus relaciones, es decir, a un modelo simbólico de la situación (Sastre, Bolibée, Rey y De Lorenzi, 2008). La

explicativa para encontrar la solución y los pasos para ello, la argumentativa para justificar la elección de ese proceso; para ello es necesario identificar palabras claves expresar en forma oral o escrita que se pregunta, argumentando y estructurando los argumentos de forma lógica (Jorba et al., 2000).

En el desarrollo de la competencia argumentativa matemática se evidencian dos necesidades: de comunicación de quien argumenta con su entorno y de interacción social; en la combinación de ambas se comprende la actividad matemática de las personas y la construcción conjunta de conocimiento matemático, la que se logra a partir del uso de habilidades cognitivo lingüísticas (Planas y Morera, 2012).

Al potenciar las habilidades cognitivo lingüísticas en los estudiantes, éstos logran apropiarse de las características de la actividad matemática propias de nuestra cultura y así al entroncar los contenidos con los problemas o campos de problemas que estuvieron o están en su origen se justifica el carácter de instrumentos de conocimiento que los contenidos matemáticos han tenido históricamente y así se responda culturalmente dando significado al conocimiento matemático. (Jorba et al., 2000)

Es indiscutible la función que cumple el lenguaje en la actividad matemática para describir, explicar, argumentar y justificar las estrategias utilizadas en la solución de problemas y así explicitar el proceso que de forma individual o colectivamente se ha seguido para analizarlo y valorarlo.

Lo anterior evidencia la importancia del lenguaje en la resolución de problemas matemáticos en la formulación de hipótesis, establecer relaciones, analizar resultados, compararlos y afianzar el conocimiento construido o reelaborarlo con el aporte colectivo, analizado, discutido y argumentado; esto implica que en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, “como toda actividad humana, necesita elementos mediadores, instrumentos semióticos, es decir, signos o códigos y, en particular, el lenguaje , para ser llevada a cabo” (Jorba, Gómez, y Prat, 2000, p. 224).

Considerando lo antes expuesto, Jorba, et al (2000) consideran la importancia del desarrollo de las habilidades cognitivo lingüísticas en los estudiantes, ya que al “describir” se producen proposiciones que enuncien cualidades, características, propiedades. Al “resumir” se seleccionan y condensan ideas, se suprime, generaliza y puede construirse un nuevo texto. Al “definir” se establecen semejanzas y diferencias e identifican las propiedades esenciales. Al “explicar” se producen razones y argumentos de forma ordenada, estableciendo relaciones causales. Cuando se “justifica” se producen razones o argumentos desde el saber epistemológico y al “argumentar” se convence al otro a través de razones y argumentos.

Por lo tanto, en la actividad matemática, considerando la enseñanza de la lengua “como un recurso que hemos de poner a disposición de chicos y chicas para mejorar las habilidades mencionadas a fin de que puedan apropiarse de las características de la actividad matemática propias de nuestra cultura” (Jorba, Gómez, y Prat, 2000, p. 238) y así al incorporar en la práctica pedagógica el desarrollo de las habilidades cognitivo lingüísticas, se logren fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de las matemáticas.

4. Metodología

La investigación es de tipo cualitativa, dado que tiene relevancia para las relaciones sociales como es el campo educativo; investiga un caso o fenómeno, desde el enfoque hermenéutico interpretativo; profundiza en los datos y en el campo de estudio buscando darles sentido desde los supuestos teóricos.

Para Erickson, citado por Stake (1999), la principal característica de una investigación de este enfoque, es la importancia de la interpretación, además, que al terminar una intensa interacción del investigador con las personas objeto del estudio, después de una aproximación constructivista en la búsqueda del conocimiento y conocer la intencionalidad de los participantes así el informe sea descriptivo, el investigador termina dando una visión personal (Stake, 1999).

Es un estudio de caso simple holístico, ya que se “investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de vida real” (Yin, 1989, p. 9). Es específico e integrado e interesa al investigador en particular, estudiado en su entorno natural. Es simple debido a que no busca generalizar; es a la luz de la teoría que se analiza la práctica del investigador, realizando una “investigación cuidadosa del caso potencial para minimizar las oportunidades de falsedad y para aumentar al máximo el necesitado acceso de coleccionar la evidencia del estudio de caso” (Yin, 1989, p. 27); Y es de tipo holístico, debido a que está contextualizado, no busca generalizar, indaga a profundidad en un caso particular, tiene una unidad de análisis, la cual es una unidad didáctica completa usando diversas fuentes de evidencia.

4.1 Caso de estudio

El caso a estudiar está conformado por un grupo de 27 estudiantes del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal, del grado décimo de la modalidad de Agro Industria, pertenecientes en su mayoría a estratos 1 y 2 con edades entre los 15 y 17 años; la investigación busca identificar las habilidades cognitivas lingüísticas que se encuentran en los estudiantes.

La **unidad de observación, análisis e interpretación** es una unidad didáctica completa sobre “la Resolución de problemas usando triángulos rectángulos” mediados por herramientas tecnológicas. Para la resolución del problema, se utiliza como apoyo el software Microsoft Mathematics, la cual es una herramienta que facilita la modelación de los triángulos, permite la experimentación variando los datos, resuelve los triángulos y entrega el algoritmo matemático utilizado. (Ver Anexo 3).

La metodología utilizada para el desarrollo de la unidad didáctica es el Aprendizaje Basado en Problemas – ABP que consiste en plantear una situación problema real o simulada, la cual se constituye en el eje central alrededor de la cual se desarrollan los contenidos y se diseñan las actividades. Esta metodología permite a los estudiantes la experimentación, el diálogo con los compañeros, la flexibilidad y el aprendizaje conjunto, favoreciendo la evaluación a lo largo del proceso. (Díaz Barriga, 2005).

4.2 Recolección de información

La técnica para recolección de información es la observación participante, ya que ésta conduce al investigador a una mejor comprensión del caso, registrando adecuadamente los acontecimientos para una mejor descripción que facilite el análisis y el informe final, debido a que se es actor en el lugar de la investigación, se convive con el grupo objeto de estudio; y es de tipo natural ya que se es parte del grupo (Stake, 1999). En este caso la investigadora es la docente de matemática del grupo de estudio.

La observación implica el análisis, síntesis, percepción directa de los hechos ya que tiene un objetivo y está centrada en un objetivo claro e identificable (Cerde, 1991), que son las múltiples interacciones que se dan entre los tres elementos del triángulo didáctico en la práctica educativa (durante el desarrollo de la unidad didáctica).

El docente planea, elabora, presenta el diseño tecnopedagógico de la unidad didáctica y durante la aplicación de la misma observa y registra la práctica educativa a través de diferentes instrumentos que se presentan a continuación.

4.3 Instrumentos de recolección de la información

1. **Cuestionarios:** uno de entrada (Ver Anexo 1) que pretende indagar las expectativas y uno de salida (Ver Anexo 2) para verificar el cumplimiento de las expectativas.

2. **Diario de campo:** permite registrar aquellos hechos que son susceptibles de ser interpretados sistematizando las experiencias y los hechos observados de forma minuciosa para luego analizar los resultados, en él deben registrarse hechos y experiencias que contribuyan a la profundización, reflexión y si es el caso la solución de problemas.
3. **Grabaciones de audio y video:** el video permite recolectar con mayor precisión el desarrollo de la actividad, tanto lo que se hace como lo que se dice, de manera tal que se tenga la visión general y detallada de lo que sucede en cada sesión; y las grabaciones de audio contribuyen a recoger las palabras empleadas, los comentarios hechos por los participantes y la fidelidad de lo dicho, complementan los registros del video ya que se utilizan para obtener la información de cada mesa de trabajo, colocando por grupo de trabajo grabadoras de audio o celulares, para así tener el registro completo de la participación detallada de los estudiantes, sus interacciones y la interacción con la docente.
4. **Autoinforme docente:** da cuenta de los avances en la práctica del docente y la producción de los estudiantes y constituyen una fuente para registrar las interacciones docente estudiante en el aprendizaje mediado por una herramienta tecnológica en el proceso de una actividad de enseñanza; se realiza en un formato diseñado para tal fin y contribuye, según aspectos y preguntas orientadoras que se encuentran en él, a que la docente reflexione sobre la práctica pedagógica llevada a cabo. (Ver Anexo 3)

Se procede a transcribir los registros de audio y video y a organizar el corpus documental de la investigación. La información y datos obtenidos deben revisarse minuciosamente,

valorando la utilidad de los diferentes documentos y su aporte a la investigación (Stake, 1999). Por lo tanto es necesario organizar, estudiar, analizar e interpretar las evidencias obtenidas; el corpus documental queda conformado por: cuestionarios (inicial y final) de expectativas, autoinformes, diario de campo, diseño tecnopedagógico, guía didáctica, registros en audio y video con su respectiva transcripción y documentos o archivos digitales de la producción de los estudiantes durante la unidad didáctica.

4.4 Procedimiento para el análisis e interpretación de la información

La información, del corpus documental ya mencionado, se analiza e interpreta, inicialmente desde una codificación temática, para identificar las habilidades cognitivo lingüísticas que emergen en la práctica planeada; posteriormente se realiza una codificación teórica para identificar dichas habilidades en la práctica desarrollada y finalmente, se realiza el contraste para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación.

En la codificación temática según Flick (2007) se realiza un análisis a profundidad del caso para desarrollar un sistema de categorías, aplicando, inicialmente una codificación abierta y luego una selectiva, buscando con esta desarrollar una categoría central; la que se logra realizando una serie de preguntas alrededor del texto para establecer condiciones, identificar estrategias y analizar consecuencias en el desarrollo de la práctica educativa. Asignando códigos a los datos realizando una comparación constante, agrupando hasta obtener la categoría central.

Posteriormente, se utiliza una codificación teórica para analizar e interpretar la práctica educativa en general; este tipo de codificación consiste en “analizar los datos que se han recogido para desarrollar una teoría fundamentada” (Flick, 2007, p. 193). En este proceso cobran significado los datos recogidos en la investigación, ya que según Flick, (2007) no puede separarse la interpretación de la recolección de los datos.

El procedimiento utilizado en esta codificación es comparar constantemente los datos, se asignan códigos a éstos categorizándolos y estableciendo relaciones entre ellos, bien sea entre categorías o entre conceptos sean de igual o diferente nivel. (Flick, 2007)

En este tipo de codificación, se utilizan tres procedimientos: la codificación abierta, la codificación axial y la selectiva.

En la codificación abierta se busca expresar los datos en forma de conceptos, asignando los primeros códigos; según Charmaz (citado por Flick, 2007) debe hacerse línea por línea para tomar distancia de los datos y no involucrar sentimientos personales en la interpretación de los datos.

Generalmente, resulta una cantidad muy alta de códigos, según Strauss y Corbin (citados por Flick, 2007) y se hace necesario categorizarlos y agruparlos, surgiendo así, nuevas categorías que deben ser codificadas de nuevo, utilizando códigos *in vivo*, es decir, de las transcripciones, de las expresiones de los estudiantes. Esta codificación se realiza con bastante detalle para obtener toda la información necesaria y dar respuesta a la pregunta de investigación.

En la codificación axial se depuran las categorías obtenidas en la codificación abierta, estableciendo relaciones entre las ellas, enriqueciéndolas con la mayor cantidad de ejemplos posible.

Posteriormente, se establecen relaciones entre las categorías y subcategorías seleccionando las que representan mayor relevancia para la pregunta de investigación, de acuerdo, a los códigos desarrollados y se buscan varios pasajes de texto que confirmen la existencia de estos códigos relevantes, logrando así elaborar la categoría axial. (Flick, 2007).

Se continúa, con la codificación selectiva, partiendo de la axial para elaborar una categoría central que agrupe todas las categorías existentes y, de acuerdo a esta se realiza una descripción clara de lo encontrado en la investigación, como resultado de este exhaustivo análisis de los datos.

Teniendo la codificación elaborada, e identificada la categoría central se pasa a la triangulación que consiste en comparar lo planeado por la docente con lo ejecutado con los estudiantes y contrastar estos resultados de acuerdo a la teoría existente para analizar qué tipo de práctica se realiza y qué habilidades cognitivas lingüísticas se identifican en los estudiantes dando así respuesta a los objetivos de la investigación.

5. Análisis e interpretación de la información

Para examinar la información recolectada, se analizará inicialmente la planeación, posteriormente se analizará la práctica desarrollada y finalmente, se contrastará a la luz de diversos autores.

5.1 Análisis de la práctica planeada

En la práctica planeada se identifican los tres momentos de una práctica educativa: un inicio en el que se presenta el problema, los propósitos y la herramienta a trabajar (Ver sesiones 1 y 2); un desarrollo en el que se inicia la solución del problema, búsqueda de información, procedimientos y estrategias para resolver el problema y resolución del problema (Ver sesiones 3, 4, 5 y 6) y un cierre en que se socializa las soluciones al problema y se hace evaluación final de la unidad (Ver sesión 7).

Se presenta en este apartado el análisis de la práctica planeada, que se concreta en la guía didáctica (Ver anexo 4) y en diseño tecnopedagógico (Ver anexo 5) desde diferentes componentes.

1. **Enfoque educativo:** la práctica educativa se planea desde una tendencia pedagógica constructivista, basada en la solución de un problema que tenga significado para el estudiante, a través del cual se indagan pre saberes, se construyen los conocimientos que

lleven a la solución del mismo, con el profesor como guía, la ayuda entre pares y las herramientas tecnológicas como elementos mediadores.

2. **Objetivos:** las finalidades de la práctica educativa deben según Zabala, (2008) estar relacionadas con las capacidades que se pretenden desarrollar en los estudiantes; por lo tanto están enfocadas desde el aspecto conceptual, procedimental y actitudinal, de acuerdo a la propuesta de Coll (citado por Zabala, 2008).

2.1 Conceptuales: se encuentran en la planeación al indagar con los estudiantes los conocimientos previos, establecer relaciones de lo estudiado con la cotidianidad y otras áreas del conocimiento, definir y establecer las características esenciales de los triángulos rectángulos; además, los conceptos de teorema de Pitágoras y funciones trigonométricas.

2.2 Procedimentales: dentro de los contenidos procedimentales planeados en la unidad didáctica se encuentran: clasificar triángulos, utilizar herramientas tecnológicas, resolver triángulos validando procedimientos, identificar elementos, modelar triángulos a través de software, planear y seleccionar estrategias, predecir resultados e identificar las posibilidades de solución, establecer procedimientos para resolver problemas, verificar la solución encontrada y comparar los resultados obtenidos con los de sus compañeros.

2.3 Actitudinales: al establecer los acuerdos de trabajo, donde se evidencian contenidos actitudinales como el respeto por la opinión de los demás, el trabajo colaborativo, la valoración de los aportes de otros, el reconocimiento y valor de los triángulos rectángulos en la vida diaria.

3. **Tipo de actividades de enseñanza y aprendizaje:** en esta práctica se planean las siguientes actividades que corresponden a los momentos de inicio, desarrollo y cierre de la unidad didáctica:

Sesión I

1. Resolver el cuestionario de expectativas
2. Enviar por correo electrónico el cuestionario a la docente
3. Presentación de la unidad didáctica con sus objetivos, metodología de trabajo, actividades generales, cronograma, evaluación
4. Conformación de grupos de tres estudiantes, seleccionados por voluntad propia
5. Redacción de acuerdos de trabajo en cada grupo
6. Socialización del trabajo realizado por cada grupo
7. Redacción de acuerdos definitivos
8. Firma de acuerdos de trabajo

Sesión II

9. Presentar la sesión inicial con sus objetivos
10. Establecer los acuerdos pedagógicos

11. Organizar el grupo en parejas, agrupándose por voluntad propia
12. Toma de fotografías en el recorrido por la institución
13. Clasificación de fotografías de acuerdo a los diferentes tipos de triángulos.
14. Presentación de los diferentes tipos de triángulos
15. Puesta en común
16. Plenaria y conclusiones

Sesión III

17. Visitar la página http://www.ditutor.com/geometria/triangulo_rectangulo.html
O en su defecto <http://www.youtube.com/watch?v=EvC1cx3AQ-A>
18. Identificar los catetos y la hipotenusa en un triángulo rectángulo
19. Analizar los teoremas utilizados para resolver un triángulo rectángulo
20. Revisar los ejemplos planteados en dicha página
21. Escribir un procedimiento que permita resolver triángulos rectángulos.
22. Modela con Microsoft Mathematics diferentes triángulos propuestos en la página, en su defecto a falta de Internet, solucionar la guía
23. Analiza los resultados obtenidos
24. Verifica con sus compañeros los resultados obtenidos
25. Obtienen conclusiones
26. Revisa y ajusta el procedimiento escrito para resolver triángulos rectángulos

Sesión IV

27. Escuchar la presentación de la docente
28. Observar videos de las páginas

29. Consultar las causas de los incendios forestales
30. Realizar una presentación para socializar las causas de los incendios forestales
31. Puesta en común de los resultados
32. Conclusiones de la puesta en común
33. Presentación del problema a resolver
34. Identificar los datos del problema

Sesión V

35. Interpretar el problema a resolver
36. Describir datos, pregunta del problema
37. Diseñar un procedimiento para la resolución del problema, identificando datos, incógnitas.
38. Predecir los resultados a obtener
39. Socializa con sus compañeros los procedimientos descritos

Sesión VI

40. Estrategias de cada estudiante para resolver el problema
41. Predicción de resultados
42. Modelar un triángulo que permita resolver el problema usando *Microsoft Mathematics*
43. Obtener soluciones
44. Comparar sus predicciones
45. Conjeturar que resultados obtendría al cambiar algunos datos
46. Verificar sus conjeturas

- 47. Socializar resultados
- 48. Verificación de resultados
- 49. Establecer variaciones y analizar los resultados
- 50. Socializar resultados, explicando el proceso realizado
- 51. Obtener conclusiones

Sesión VII

- 52. Resolver el cuestionario de salida que está grabado en Word en los computadores de la sala de sistemas, enviarlo a la docente por correo electrónico o grabarlos en memoria USB.
- 53. Realizar un conversatorio sobre las sesiones realizadas

De acuerdo a estas actividades se analiza la práctica educativa teniendo en cuenta los criterios para el análisis de las secuencias según Zabala (2008)

Conocimientos Previos: con las actividades 1 a 14; se inicia la presentación de la unidad involucrando herramientas tecnológicas, tales como cámaras digitales, tabletas, celulares con cámara. Se establecen los acuerdos de trabajo entre todos los estudiantes del grupo y se sintetizan en un documento. Se plantea una actividad que permita identificar los conocimientos que los estudiantes tienen sobre los tipos de triángulos recorriendo diferentes espacios del colegio, tomando fotografías de triángulos en parejas y luego en grupos de cuatro estudiantes se realiza una presentación que se pone en común, luego en plenaria se establecen generalidades y se plantea una tarea que represente en un mapa conceptual los conceptos trabajados, los que serán

utilizados en la solución del problema. Estas actividades fomentan la participación e interacción de todos los estudiantes de manera grupal.

Significatividad y funcionalidad de los nuevos contenidos: las actividades 3, 9, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 45, 46, 48, 49 y 51 evidencian que los contenidos planeados son funcionales para la solución del problema, sin embargo la significatividad se pierde al inicio ya que el problema no está planteado como punto de partida de las actividades, se presenta en la sesión cuatro. El problema que se planea como eje central de la secuencia es significativo ya que está relacionado con problemas ecológicos cercanos a los estudiantes, implica contenidos actitudinales en el cuidado de los bosques, la prevención de los incendios forestales, los acuerdos de trabajo, la negociación para el trabajo en equipo, también se planean contenidos procedimentales al escribir los procesos que se llevaron a cabo para resolver el problema, los nuevos contenidos conceptuales son necesarios para la resolución del mismo y las herramientas tecnológicas son elementos de apoyo para el aprendizaje y permiten experimentar alrededor del problema.

Nivel de desarrollo: se planea la participación de los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica de manera activa, flexible, a través de las relaciones dialógicas tanto en grupos pequeños como de manera colectiva se pretende que la docente sea mediadora, acompañante para animar el trabajo y aclarar dificultades de comprensión, buscando involucrar a todos los integrantes del grupo, lo que se pretende lograr a través de las actividades 4, 5, 6, 11, 15, 16, 24, 27, 29, 31, 32, 39 y 44.

Zona de desarrollo próximo: las actividades 13, 17, 18, 19, 27, 28, 29 y 30 son importantes ya que dan cuenta de cómo los estudiantes relacionan lo que conocen, integrando otros conocimientos transversales que involucran competencias ciudadanas, cuidado del medio ambiente para analizar la pregunta central del problema; hay mediación de la docente con la exposición planeada para ayudar a clarificar conceptos que son indispensables para la solución del problema.

Conflicto cognitivo y actividad mental: las actividades 21, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 y 51 son muy importantes para la apropiación de conceptos necesarios para la resolución del problema, pero como éste todavía no se ha planteado aparece en un principio desarticulada en la unidad didáctica, cuando aparece el problema cobra importancia en la utilidad que tiene para la resolución del mismo; se evidencia actividad mental desde la interpretación de datos, identificar la pregunta del problema, diseñar un procedimiento para la resolución del mismo, predecir resultados, verificar predicciones, interpretar resultados, conjeturar sobre variaciones que se pueden hacer, revisar y comparar resultados, hacer ajustes; todas estas actividades llevan a movilizar las estructuras mentales para asociar los nuevos conocimientos con los conocimientos previos para resolver un problema y así construir aprendizajes significativos en contexto.

Actitud favorable: la unidad didáctica es significativa y claramente planeada, los estudiantes son los protagonistas lo cual es motivador para ellos. La inserción de herramientas tecnológicas despierta el interés hacia el aprendizaje, esto se evidencia en las actividades 2, 12, 13, 14, 22, 28, 30, 42 y 52.

Autoestima y Autoconcepto: los aportes de los estudiantes son muy importantes y tenidas en cuenta, con la socialización de los trabajos realizados, evidenciado en las actividades 4, 5, 6, 7, 15, 16, 25, 31, 32, 38, 39,44, 50, 52, y 53 que indica una evaluación permanente combinada con el producto final en cada sesión.

Organización social de la clase: la forma predominante de organización es: el grupo clase se divide en grupos pequeños para las diversas actividades, en algunas por elección propia, en otras al azar; la variación de los grupos es poca, generalmente están conformados por las mismas personas dada la afinidad entre ellas y las buenas relaciones que mantengan; también hay actividades para trabajo individual, dado “que el aprendizaje es una apropiación personal, una cuestión individual” (Zabala, 2008, p. 131). También se planean establecer los contratos de trabajo inicialmente en grupos de cuatro personas, socializarlos y escoger de cada grupo los que más se adapten a la situación del grupo colectivo y así establecer unos acuerdos para todo el grupo en el que se tendrán en cuenta los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Estructura académica: los contenidos planeados para el desarrollo de la unidad didáctica son de tipo conceptual, procedimental y actitudinal; de igual manera disciplinares e interdisciplinares: matemática, competencias ciudadanas, ciencias ambientales.

Como el análisis de esta práctica educativa involucra sólo un docente y un área específica no puede hablarse de un método institucional utilizado, sin embargo se puede enmarcar en un método globalizado, ya que: “Los contenidos de aprendizaje se justifican como medio para resolver un problema, el alumno conoce el sentido de la tarea que realiza, la estrategia

globalizadora parte de una necesidad sentida y los nuevos contenidos son significativos y funcionales” (Zabala, 2008, p. 163).

El problema a resolver está basado en la extinción de un incendio forestal a través de un avión cisterna, por lo tanto la estrategia pedagógica está enmarcada en la concepción constructivista ya que parte del mundo real, está planeada la identificación de conceptos previos y los contenidos están enfocados a la resolución del problema.

Los contenidos en la planeación están clasificados en: Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales así:

Conceptuales: definición de acuerdos pedagógicos; tipos de triángulos; características de los triángulos rectángulos; ángulo recto; elementos del triángulo rectángulo; teorema de Pitágoras (contenido factual); relaciones trigonométricas; reconocer las características de los triángulos; identificar aplicaciones de los triángulos rectángulos; relacionar las funciones trigonométricas, lados y ángulos del triángulo rectángulo; reconocer los teoremas para solucionar triángulos rectángulos. (contenido factual); calcular de relaciones trigonométricas.

Procedimentales: resolución del cuestionario de expectativas; redactar los acuerdos pedagógicos; socializar el trabajo realizado; búsqueda creativa de triángulos; puesta en común sobre el trabajo realizado; modelación de triángulos; verificación de datos obtenidos; identificar los datos de un problema; identificación de datos en el triángulo rectángulo; identificación de incógnitas en el triángulo rectángulo; construcción de triángulos: verificación de resultados; contraste de predicciones con los resultados obtenidos.

Actitudinales: participación activa en el grupo de trabajo; optimización del tiempo de trabajo; establecer acuerdos con los compañeros para seleccionar la estrategia más adecuada; reconocer la importancia de los triángulos rectángulos en la cotidianidad; promover el cuidado de los bosques; valoración de las estrategias utilizadas por integrantes del grupo; compartir y comparar estrategias de solución; socializar resultados; escuchar con respeto la socialización de sus compañeros.

Materiales curriculares: para la planeación de esta unidad didáctica se han tenido en cuenta diferentes materiales curriculares que contribuyan a la construcción de conocimientos significativos:

1. Materiales fijos: el tablero se planea utilizar en bajo porcentaje, para hacer aclaraciones sobre el teorema a utilizar.
2. Material Fungible: se planean fichas con la presentación impresa de la unidad didáctica, guías de trabajo con ejercicios planteados para ejercitar contenidos procedimentales en el manejo de algoritmos para resolver los triángulos, los cuadernos de los estudiantes como soporte de notas escritas y redacción de procedimientos escritos.
3. Proyección estática: se planean proyecciones para socializar y poner en común los avances de los estudiantes, también para la exposición de la docente con contenidos conceptuales, imágenes utilizando el video beam, que contribuyan a la resolución del problema, facilitar el diálogo y aclarar dudas.
4. Imagen en movimiento: se proponen 6 videos relacionados con el problema a resolver, buscando motivar los estudiantes son videos de corta duración y contenido atractivo.

5. Soporte informático: se involucran los computadores en los cuales se encuentra un software de uso libre: Microsoft Mathematics que permite modelar triángulos, explorar modificaciones a los mismos, hacer conjeturas, predecir y analizar resultados en función de la aplicación matemática que se ha utilizado; también la visita a tutoriales que complementen los contenidos conceptuales y procedimentales necesarios para la solución del problema, la búsqueda de videos que complementen el problema planteado y la utilización del correo electrónico como medio de comunicación.
6. Soporte tecnológico: se busca involucrar las herramientas tecnológicas a las que tienen acceso los estudiantes como cámaras fotográficas, tabletas y/o celulares para involucrarlas de manera pedagógica en la indagación de conceptos previos.

Evaluación: se planea hacer evaluaciones de proceso y de producto, de procesos de acuerdo al avance de los estudiantes en las sesiones de trabajo con criterios claramente establecidos y se plantea la entrega de un producto en cada sesión de acuerdo a los conocimientos construidos de manera gradual hasta llegar a la resolución del problema con un procedimiento escrito que dé cuenta de todo el proceso realizado, se responde así a una evaluación formativa que tiene en cuenta los conocimientos previos, los objetivos a alcanzar, las actividades que van guiando el proceso con productos que apuntan a la resolución del problema, que es el producto final respondiendo al enfoque educativo: el constructivismo desde donde se planea la unidad didáctica.

Los criterios de evaluación de procesos, que se propondrán a los estudiantes son:

1. Trabaja colaborativamente, optimiza el tiempo de las actividades
2. Respeta y cumple los acuerdos establecidos
3. Cumple con los acuerdos de trabajo optimizando su tiempo, es activo (a), consulta oportunamente sus dudas.
4. Participa en un conversatorio sobre las sesiones realizadas.

Las evaluaciones planeadas de producto son:

1. Resuelve el cuestionario de expectativas, lo envía por correo electrónico, lo graba en memoria USB, redacta los acuerdos pedagógicos.
2. Define y caracteriza los diferentes tipos de triángulos en un mapa conceptual
3. Resuelve triángulos rectángulos utilizando Microsoft Mathematics, describe un procedimiento para resolver triángulos rectángulos.
4. Identifica las causas de los incendios forestales, realizando una presentación, socializándolas. Identifica los datos de un problema
5. Diseña un procedimiento, seleccionando una estrategia para resolver triángulos y la socializa con sus compañeros.
6. Resuelve el problema planteado, prediciendo y conjeturando nuevas posibilidades, socializa aplicaciones de los triángulos rectángulos.

Analizada la práctica pedagógica desde cada uno de los componentes, se evidencian en los contenidos y en las actividades planeadas las habilidades cognitivo lingüísticas de la siguiente forma.

1. **Describir:** en las actividades 13, 34, 35, 37, 52, correspondientes a las sesiones 1, 4, 5 y 7.

En los contenidos: características de los triángulos rectángulos, búsqueda creativa de triángulos, modelación de triángulos, reconocer las características de los triángulos, identificar los datos de un problema, identificación de datos en un triángulo rectángulo, identifica incógnitas en el triángulo rectángulo.

2. **Resumir:** en las actividades 5, 14, 15, 21, 29, 37, correspondientes a las sesiones 1, 2, 3, 4 y

5. En los contenidos: redacta los acuerdos pedagógicos, puesta en común sobre el trabajo realizado.

3. **Definir:** en las actividades 14, 18, 29, 44, 49 correspondientes a las sesiones 2, 3, 4 y 6. En

los contenidos: definición de acuerdos pedagógicos, tipos de triángulos, ángulo recto, búsqueda creativa de triángulos, elementos del triángulo rectángulo, teorema de Pitágoras, relaciones trigonométricas, reconocer las características de los triángulos.

4. **Explicar:** en las actividades 6, 15, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 30, 31, 34, 38, 40, 41, 42, 47, 48,

49, 50, 51, 53, correspondientes a las sesiones 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. En los contenidos: socializa el trabajo realizado, puesta en común del trabajo realizado, elementos del triángulo rectángulo, teorema de Pitágoras, relaciones trigonométricas, modelación de triángulos, reconocer las características de los triángulos rectángulos, identificar las aplicaciones de los triángulos rectángulos, identificar los datos de un problema, reconocer la importancia de los triángulos rectángulos en la cotidianidad, relaciona las funciones trigonométricas, lados y ángulos del triángulo rectángulo, reconoce teoremas para solucionar triángulos rectángulos, identificación de datos en el triángulo rectángulo, identifica incógnitas en el triángulo rectángulo, cálculo de relaciones trigonométricas, construcción de triángulos, socializa sus resultados, realiza un conversatorio sobre las sesiones realizadas.

5. **Justificar:** en las actividades 21, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 53, correspondientes a las sesiones 3, 4, 5, 6 y 7. En los contenidos: socializa el trabajo realizado, participa activamente en el grupo de trabajo, trabajo colaborativo, verificación de datos obtenidos, establece acuerdos con sus compañeros para seleccionar la estrategia más adecuada, reconoce teoremas para solucionar triángulos rectángulos, valoración de las estrategias utilizadas por los integrantes del grupo, compartir y comparar estrategias de solución, verifica resultados, contrasta sus predicciones con los resultados obtenidos, realiza un conversatorio sobre las sesiones realizadas.
6. **Argumentar:** en las actividades 21, 23, 24, 26, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 53, que corresponden a las sesiones 3, 5, 6 y 7. En los contenidos: socializa el trabajo realizado, participa activamente en el grupo de trabajo, trabajo colaborativo, establece acuerdos con los compañeros para seleccionar la estrategia más adecuada, valoración de las estrategias utilizadas por los integrantes del grupo, compartir y comparar estrategias de solución, verifica resultados, contrasta sus predicciones con los resultados obtenidos, realiza un conversatorio sobre las sesiones realizadas.

5.2 Análisis de la práctica desarrollada para identificar habilidades cognitivo lingüísticas

5.2.1 Habilidades cognitivo lingüísticas que emergen en la práctica desarrollada.

Con la información recolectada en la investigación se analiza inicialmente el aprendizaje de los estudiantes para identificar las habilidades cognitivo lingüísticas que se evidencian en el

proceso de enseñanza y aprendizaje y en un segundo momento se profundiza sobre la práctica educativa en general.

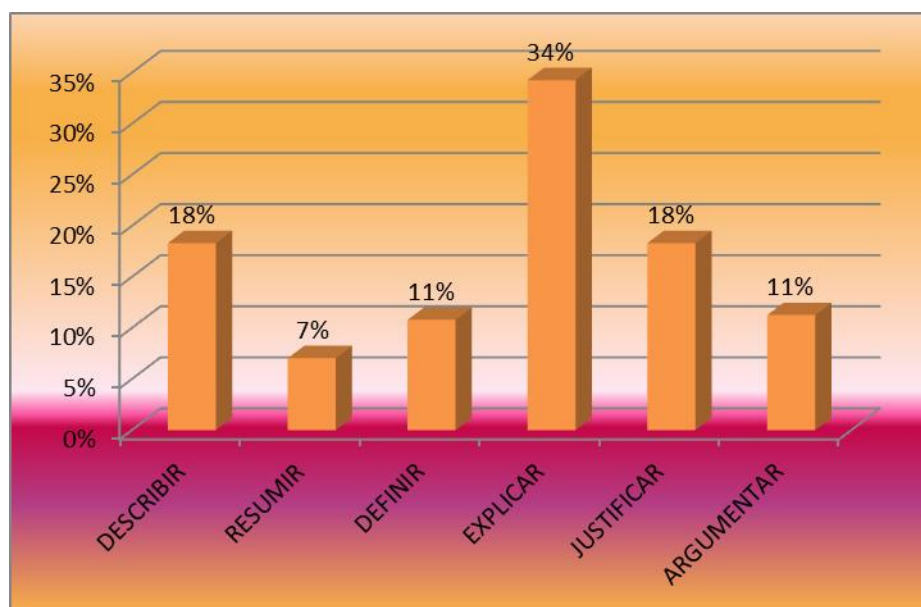
En un primer momento, se lleva a cabo un proceso de codificación temática, el cual consiste según Strauss (citado por Flick, 2004) en realizar un análisis de profundización, donde se analiza lo ocurrido en cada sesión; desarrollando un sistema de categorías.; aplicando primero una codificación abierta y luego una selectiva, realizando una comparación constante, asignando códigos que posteriormente se agrupan en conceptos y luego en categorías para alcanzar una interpretación de los datos obtenidos

Posteriormente a la codificación se contabilizan las habilidades cognitivo lingüísticas que emergen en cada sesión, después se cuentan en toda la unidad didáctica y al analizar mediante este proceso las evidencias de la práctica desarrollada se observa que emergen las habilidades cognitivo lingüísticas “describir”, “resumir”, “definir”, “explicar”, “justificar” y “argumentar”, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Habilidades Cognitivo lingüísticas identificadas en la ejecución de la Unidad Didáctica

HABILIDAD	TOTAL
Describir	18%
Resumir	7%
Definir	11%
Explicar	34%
Justificar	18%
Argumentar	11%

Fuente: Datos obtenidos del corpus documental

Gráfico 1: Porcentaje de habilidades cognitivo lingüísticas identificadas en la ejecución de la unidad didáctica.

Fuente: Construcción propia

En la gráfica 1 se presenta el porcentaje total de cada habilidad cognitivo lingüística identificada durante toda la unidad didáctica: “Resolución de problemas que involucran triángulos rectángulos con apoyo de TIC”; en la gráfica se aprecia que la habilidad cognitivo lingüística que más se destaca es “explicar” con un porcentaje del 34%, en segundo lugar “justificar” y “describir” con un 18% cada una; en tercer lugar la habilidad de “argumentar” y “definir” con un porcentaje del 11% cada una; y por último la habilidad de menor porcentaje es “resumir” con el 7%.

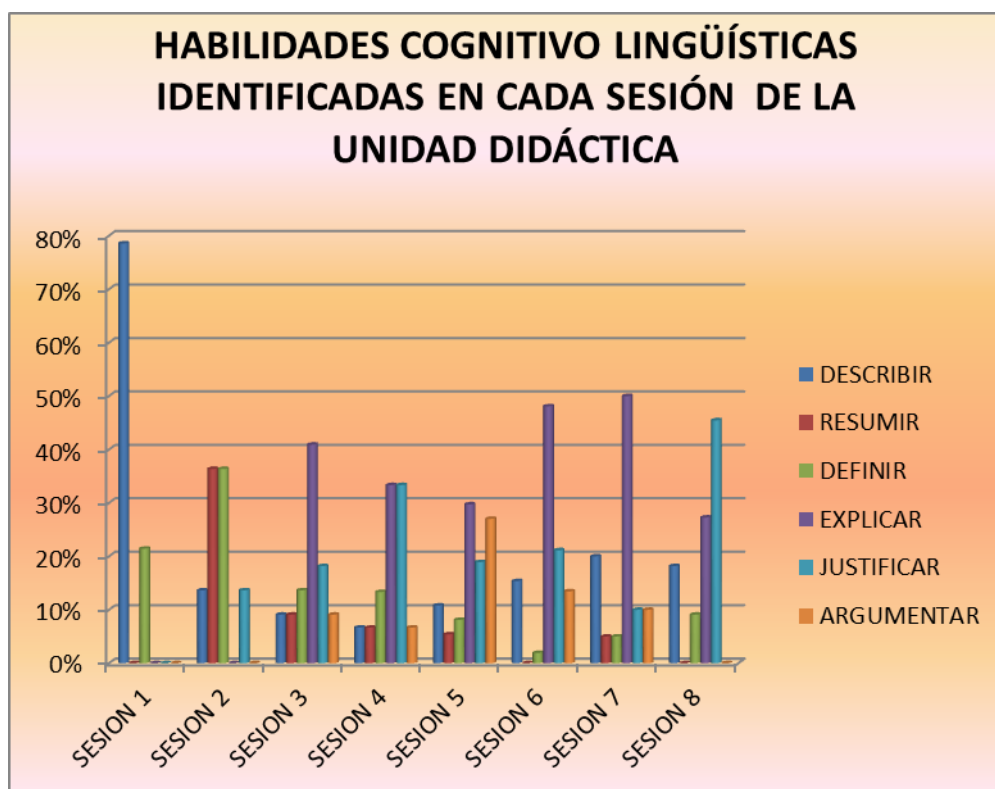
Tabla 2: Habilidades cognitivo lingüísticas identificadas en cada sesión

HABILIDAD	SESION 1	SESION 2	SESION 3	SESION 4	SESION 5	SESION 6	SESION 7	SESION 8
Describir	79%	14%	9%	7%	11%	15%	20%	18%
Resumir	0%	36%	9%	7%	5%	0%	5%	0%
Definir	21%	36%	14%	13%	8%	2%	5%	9%
Explicar	0%	0%	41%	33%	30%	48%	50%	27%
Justificar	0%	14%	18%	33%	19%	21%	10%	45%
Argumentar	0%	0%	9%	7%	27%	13%	10%	0%

Fuente: datos obtenidos del corpus documental

En la tabla 2 se presentan las habilidades cognitivo lingüísticas evidenciadas en cada sesión de trabajo de la unidad didáctica con sus respectivos porcentajes, con el fin de analizar como emergen las habilidades a medida que se desarrolla la unidad didáctica, de acuerdo a las actividades realizadas en cada sesión

Gráfico 2: Porcentaje de habilidades cognitivo lingüísticas identificadas en cada sesión.



Fuente: Construcción propia

A continuación se describe cada una de las habilidades cognitivo lingüísticas que emergen en el desarrollo de la práctica educativa:

Como se observa en la tabla y gráfica 2, Explicar es la habilidad cognitivo lingüística que emerge con la frecuencia más alta, en la sesión siete predomina con un 50% y se encuentra en las sesiones tres a ocho, con porcentajes de 41%, 33%, 30%, 48%, 50% y 27% , respectivamente.

La importancia de esta habilidad en la actividad matemática se evidencia en el establecimiento de relaciones causales, ya que “poniendo en relación causal diferentes variables

del fenómeno o poniendo en relación el fenómeno con los discursos y las formas de representación ya elaboradas sobre otros fenómenos” (Jorba et al., p. 239) se logran construir conceptos, manejar el discurso y contribuir a que un interlocutor, debido a que se presenta en interacción social, modifique su estado de conocimiento sobre un determinado fenómeno. A continuación se presenta un ejemplo de esta habilidad:

Estudiante 1: hágala ahí, 90-35, el ángulo en “C” es igual a 55°, entonces ahí si podemos armar el triángulo

Estudiante 2: entonces

Estudiante 1: armemos el triángulo, estamos colocando todos los ángulos

Estudiante 2: 90, 35 y 55

Estudiante 1: este es el ángulo “A” , el “B” y el “C”, entonces ya tenemos los ángulos, ahora tenemos que buscar los lados, fácil, tenemos la hipotenusa, cual vamos a hallar primero?

Estudiante 2: vamos a hallar el lado “b”

Estudiante 1: el lado “b”, entonces, vamos a hallar el lado “b”, ahí toca despejar, como hizo la profe en la clase pasada, entonces el “a” que es 10 cm, necesitamos saber cuánto es “b” y “c”

Estudiante 2: xxx

Estudiante 1: entonces ahí podemos utilizar seno o coseno, cuál de las dos utilizamos?

Estudiante 2: utilicemos seno

Estudiante 1: bueno, si seno = cateto opuesto / hipotenusa entonces reemplacemos seno = cateto opuesto / 10, ahora toca despejar, pasamos seno a dividir

Fuente: Sesión 5. Mayo 6 de 2014

La habilidad de **justificar** aparece en segundo lugar con un porcentaje del 18%. Se encuentra a partir de la segunda sesión, con porcentajes que se encuentran entre el 10 y 33%. En la sesión ocho sobresale con un 45%; Cuando se justifica un procedimiento o un proceso matemático se producen razones o argumentos desde el conocimiento que “como toda acción, tiene un objetivo: hacer que el otro acepte una aserción o un comportamiento ante la duda o el rechazo.... En la actividad matemática es frecuente pedir que el otro justifique lo que ha hecho” (Jorba et al., p. 240) para valorar la producción realizada y permitir la interacción entre pares o entre docente y estudiante que permiten, además analizar los procedimientos utilizados en la realización de una tarea. Un ejemplo de esta habilidad encontrada en el desarrollo de la práctica educativa es el siguiente:

Estudiante 3: ya lo resolví, para hallar el...el cateto adyacente que sería la “c”, tuve que hallar tangente “B” entonces luego lo tuve que pasar para que multiplicara. Si lo despeje.

Docente: bueno Ud. ¿por qué utilizo tangente y no utilizo otra relación?

Estudiante 3: no utilice el Teorema de Pitágoras, que lo hubiera podido utilizar, porque no tenía hipotenusa, los datos que tenía era un ángulo y el cateto opuesto, entonces aproveche y me fui por tangente y entonces me dio el lado “c” que es la distancia que recorre el avión que es 71.41 y luego para no dejar tan.. Y luego el otro ángulo que me faltaba sumé los dos ángulos que tenía, reste de 180° y me dio, y luego para no dejar así, me faltaba hipotenusa y la saqué por el Teorema de Pitágoras

Fuente: Sesión 7, mayo 14 de 2014

La habilidad de **describir** es una habilidad que al igual que la habilidad anterior aparece con un porcentaje del 18%. Se encuentra en todas las sesiones; en la sesión uno con el mayor porcentaje: 79% y en la sesión cuatro presenta el porcentaje más bajo con el 7%. Al describir se presentan características, cualidades, propiedades que desde el punto de vista matemático determinan un fenómeno, asociado como explica Jorba et al. (2008) a la definición y a la demostración, tomando gran importancia en la descripción del procedimiento a seguir cuando se trabaja con resolución de problemas como es el caso de la estrategia metodológica utilizada en esta práctica educativa. A continuación se presenta un ejemplo de esta habilidad:

Estudiante3: profe yo hice el dibujito y me da un triángulo como así

Docente: ¿Dónde está el avión?

Estudiante3: acá

Docente: ubiquémoslo como un punto, con un punto si, donde está el avión. ¿Dónde fue el incendio? listo entonces

Estudiante2: el suelo hace como de base, la altura sería la hipotenusa, hay que buscar cómo serían los grados de depresión

Fuente: Sesión 7, Mayo 14 de 2014

La habilidad de **definir** representa el 11%; del total de las habilidades identificadas en la unidad; aparece en todas las sesiones de la práctica educativa; sobresale en la sesión dos con un 36%, presenta un 2% en la sesión seis, el más bajo; al analizar el porcentaje de variación en cada sesión se encuentra que este no es constante; en las cuatro primeras sesiones esta habilidad

emerge con el mayor porcentaje entre 13 y 36% y en las últimas los porcentajes presentan variaciones entre 2 y 9%, las más bajas.

Al definir se construyen conceptos o frases, con apoyo de los ya conocidos, teniendo en cuenta propiedades esenciales de un fenómeno, que es único, no puede confundirse y se identifica plenamente. Para lograr que los estudiantes en matemática construyan conocimientos y apropien conceptos es necesario desarrollar otras habilidades cognitivas lingüísticas y entre estas es fundamental definir para lograr interpretar los datos y posteriormente la comprensión del problema (Planas y Morera, 2012). Considerando, además que cuando se presenta una situación problema en matemática se hace necesario para el tratamiento y resolución del mismo “desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 52). Y es en este proceso donde se destaca la importancia de esta habilidad, tanto para establecer semejanzas y diferencias como para facilitar la comprensión de términos desconocidos.

Seguidamente se presenta un ejemplo de esta habilidad:

Docente: ...vamos entonces a tener una presentación sobre los triángulos rectángulos y el Teorema de Pitágoras. En la clase anterior, cuando hicimos la clasificación de triángulos, encontramos los triángulos rectángulos, quien me puede decir que es un triángulo rectángulo? Por favor levantamos la mano

Estudiantes5: es un triángulo que tiene un cateto opuesto, un cateto adyacente y una hipotenusa.

Docente: un cateto opuesto, un cateto adyacente y una hipotenusa muy bien...

Estudiante 5: tiene un ángulo de 90^0 y la mayoría de veces se usa como base para algunas estructuras.

Fuente: Sesión 3, Abril 29 de 2014

La habilidad cognitivo lingüística de **argumentar** se encuentra a partir de la sesión tres, hasta la siete con porcentajes entre 27% y 7%; no aparece en tres de las ocho sesiones. Representa un porcentaje del 11% del total de las habilidades cognitivo lingüísticas encontradas en la unidad didáctica. Su importancia se debe a que en los procesos matemáticos para convencer a un interlocutor a través de razones y argumentos, “se requieren distintas fases discursivas de aproximación” (Planas y Morera, 2012, p. 6). Exigiendo no sólo un dominio conceptual con estructura lógica sino también, una claridad tal que lleve al interlocutor a cambiar de opinión plenamente convencido; además la argumentación se produce por excelencia en procesos de interacción social en el diálogo y la exposición de ideas desde el conocimiento y el saber propio de la disciplina.

El siguiente es un ejemplo de argumentación entre los estudiantes, en el desarrollo de la unidad didáctica:

Estudiante 2: si ve que sí, si vamos a hallar primero el cateto opuesto, según el ángulo “Y”, entonces sería cateto opuesto ah no, nos estamos enredando

Estudiante 1: no, hágalo así, $25^2 - 20^2 =$ cateto adyacente, ahno espere, es que nosotros..., no si está bueno

Estudiante 2: no espere, espere yo miro una cosa acá, comparemos esto xxx

Estudiante 1: es que lo que nos enreda es “XYZ” ..., entonces el cateto opuesto es igual a

15

Estudiante 2: la hipotenusa es igual a este + este, entonces vamos a, si si

Estudiante 1: cateto opuesto

Estudiante 2: espere que estoy viendo estos ejemplos xxx a vea es que nosotros nos estamos complicando muy mal, $x^2 = y^2 + z^2$

Estudiante 1: no le da

Estudiante 2: vamos a hallar primero el lado, $x^2 = y^2 + z^2$, como ya nos dieron dos que es “y” y “x”, entonces vamos a reemplazar 25^2 -... lo que esta acá, pasa al otro lado y cambia de signo, menos $20^2 = z$, vamos a intentar a ver... ese es el resultado, ese es el lado “z”

Estudiante 1: ese es el lado “z”, o sea cateto adyacente, ese es el lado, entonces ya tenemos hipotenusa, cateto adyacente, necesitamos es el ángulo “B” y el ángulo “C”

Estudiante 2: espere, ese es el lado “z”, listo

Estudiante 1: mire, eso es muy fácil, porque tenemos cateto opuesto

Estudiante 2: listo, ya tenemos los tres lados

Estudiante 1: tenemos cateto opuesto, cateto adyacente y la hipotenusa, podemos utilizar seno, coseno y tangente, cual utilizamos, podemos utilizar cualquiera,.. Con algebra; oiga ponga pues cuidado, tenemos que utilizar seno porque tenemos cateto opuesto y la hipotenusa, Ud. se complica mucho, tenemos los tres lados para utilizar seno porque tenemos cateto opuesto e hipotenusa y el coseno porque tenemos el cateto adyacente y la hipotenusa

Estudiante 2: sí, tiene razón

Fuente: Sesión 5 Mayo 6 de 2014

Finalmente la habilidad de **resumir** es la que emerge con menor porcentaje (7%), de todas las habilidades identificadas en la unidad didáctica; se evidencia en las sesiones dos a ocho, con mayor presencia en la sesión dos con un 36%. Según Jorba et al. (2000), resumir implica seleccionar y condensar ideas, suprimir, generalizar y construir textos nuevos.

A continuación se presenta un ejemplo de la habilidad resumir identificada en el desarrollo de la práctica educativa, en la resolución de un triángulo rectángulo:

Estudiante 6: con las funciones, solo hay que hallar el cateto adyacente, porque cateto opuesto, ya lo tenemos, Cateto adyacente = cateto opuesto / tangente de “B”, a usted. ¿Cuánto le dio? 43

Estudiante 7: ¿hay que explicarlo? No sé qué más decir

Estudiante 6: esto si quedo bien redactado?: para hallar el valor del ángulo, sumamos los dos que tenemos y se lo restamos a 180°, como necesitamos saber la distancia que recorre desde que arroja el agua, hasta que llega al incendio, necesitamos hallar el cateto adyacente, cateto adyacente = cateto opuesto / tangente “B”, finalmente tomamos el valor de altura como cateto opuesto, sacamos la función trigonométrica de la tangente del ángulo “B” y así despejamos la distancia que recorre.

Fuente: Sesión VII, Mayo 14 de 2014

En el análisis realizado anteriormente se observa que durante el desarrollo de la unidad didáctica se identifican seis habilidades cognitivas lingüísticas en los estudiantes, que surgen a medida que se realizan las diferentes actividades planeadas en la unidad, en la interacción docente – estudiante y estudiante – estudiante y en los procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que los procesos de la enseñanza y aprendizaje de la matemática se han basado, por regla general en la transmisión del docente, reforzado por ejercicios que generan procesos mecánicos de aprendizaje en los que pocas veces como dice Jorba et al. (2000) se le pide al estudiante que dé razones de lo que hace o justifique el procedimiento que ha elegido y menos la interpretación de esos resultados, sólo interesa el producto final, por lo tanto es difícil que el estudiante verbalice los procesos que realiza.

Por las razones anteriormente expuestas y considerando que en la actividad matemática como en toda actividad humana son necesarios “elementos mediadores, instrumentos semióticos, signos, códigos,... Además, de utilizar lenguajes que la misma matemática ha creado... gestuales, gráficos, numéricos, geométricos, algebraicos, etc.” (Jorba, et al., 2000 p. 224) es muy importante planear las actividades de enseñanza de tal manera que se generen aprendizajes que motiven al estudiante a utilizar el lenguaje cotidiano y matemático, permitiéndole expresar con propiedad los procedimientos desarrollados en la resolución de problemas.

Lo anterior se evidencia en la práctica educativa desarrollada, donde se contribuye a que los estudiantes logren aprendizajes que les permiten describir, enunciar cualidades, características en problemas matemáticos; suprimir y generalizar los procedimientos llevados a cabo; identificar las propiedades esenciales para construir definiciones matemáticas; establecer relaciones causales; producir argumentos desde el saber matemático y convencer a otros a través de razones y argumentos del procedimiento escogido para la resolución de un problema; también relacionan el lenguaje gráfico con el lenguaje matemático y el lenguaje cotidiano; verbalizan los procedimientos utilizados para la resolución de triángulos rectángulos y de problemas que los

involucran. Se fortalecen, además los vínculos grupales, el trabajo en equipo y la responsabilidad en la ejecución de la tarea.

Adicional a lo analizado anteriormente, hay que resaltar como las herramientas tecnológicas contribuyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la resolución del problema que involucran los triángulos rectángulos ya que para lograrlo utilizaron el software Microsoft Mathematics con el cual modelaron los triángulos, realizaron operaciones matemáticas; los videos y tutoriales ayudaron a comprender el problema, las verbalizaciones de procedimientos las socializaron a través de mapas conceptuales y presentaciones en power point, y es alrededor de todas estas actividades realizadas como se logran identificar en los estudiantes las diferentes habilidades cognitivolingüísticas que emergieron en el desarrollo de la práctica educativa.

5.2.2. Análisis general de la práctica desarrollada.

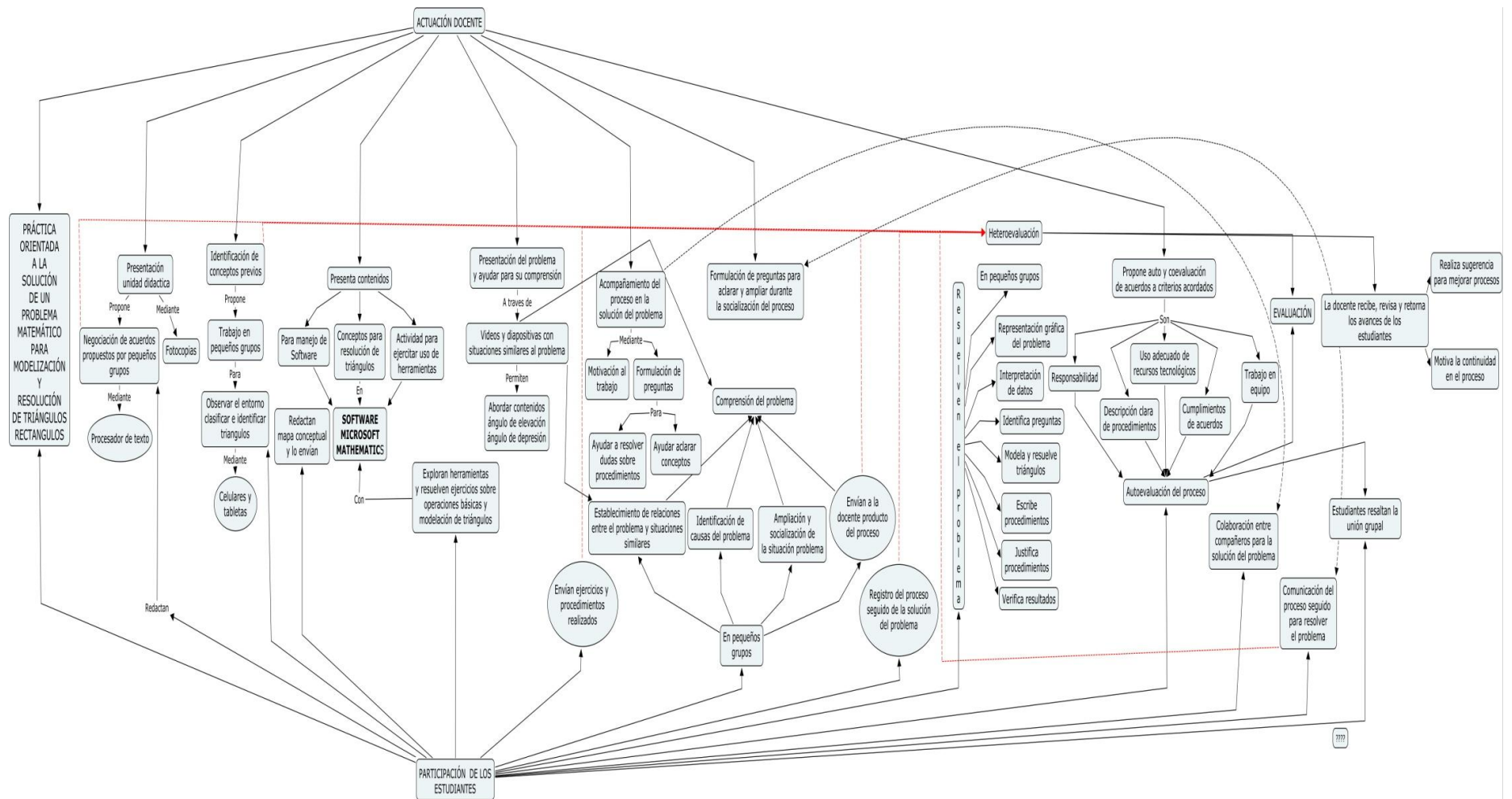
En un segundo momento se presenta el análisis de la práctica educativa desarrollada, para lo cual se lleva a cabo una codificación teórica que es un procedimiento para “analizar los datos que se han recogido para desarrollar una teoría fundamentada” (Flick, 2007, p. 181).

Según Corbin y Strauss (citados por Flick, 2004), la codificación consiste en la comparación constante con formulación de preguntas a los datos recogidos, para realizar una

codificación abierta, expresando los datos en forma de conceptos asignándoles códigos, lo que permite mayor comprensión del fenómeno, esta codificación se realiza de forma detallada.

Posteriormente, en la codificación axial se establecen relaciones entre los conceptos y comparaciones verificando constantemente este proceso, asignando códigos para cada una de las categorías encontradas; luego se lleva a cabo una codificación selectiva que permite agrupar las categorías desarrolladas anteriormente; para posteriormente interpretar los conceptos teóricamente, lo que permite la elaboración de una categoría central como se presenta en el siguiente esquema:

Figura 1: Diagrama categorial



(Fuente: construcción propia)

Como se observa en el diagrama anterior la categoría central es: Práctica Orientada a la solución de un problema matemático para modelización y resolución de triángulos rectángulos. Esta categoría se presenta en relación a dos conceptos que son la actuación del docente y la participación de los estudiantes, que presentan cambios de acuerdo a los diferentes momentos que aparecen en la práctica educativa.

En el primer momento la docente presenta la unidad didáctica, a través de fotocopias proponiendo el establecer los acuerdos de trabajo, lo cual es muy importante ya que favorece el trabajo en grupo al modificar las relaciones para lograr una colaboración auténtica (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2002); para lograrlo se negocian primero en pequeños grupos y luego con el grupo clase y son redactados por los estudiantes usando procesador de texto.

Posteriormente, en el segundo momento la docente indaga conocimientos previos, lo que se considera fundamental según Coll & Monereo (2008) ya que permite a los estudiantes evidenciar la utilidad de los conocimientos adquiridos e identificar fortalezas y dificultades; esta indagación se llevó a cabo proponiendo trabajo en pequeños grupos; lo que favorece la interacción entre los estudiantes posibilitando el progreso individual.

El trabajo se realizó recorriendo el espacio físico de la institución como parqueadero, zonas verdes, patio cubierto, canchas, granjas y alrededores de salones tomando fotografías de triángulos usando cámaras de teléfonos celulares y tabletas, para identificar y clasificar triángulos socializando el trabajo a través de una presentación en power point y elaborando un mapa conceptual que es enviado a la docente; lo que permite involucrar las herramientas de la

comunicación de manera pedagógica utilizándolas como cita Coll para “promover las actividades de exploración o indagación de los alumnos” (Coll y Monereo, 2008, pág. 83)

En un tercer momento la docente presenta: **instrucciones para el manejo del software**; contenidos conceptuales para la resolución de triángulos y contenidos procedimentales. Propone una actividad para ejercitar el uso de la herramienta tecnológica a utilizar; lo cual permite al docente dirigir el aprendizaje, orientarlo y facilitar a los estudiantes el avance; para lograrlo es importante diseñar los contenidos tanto conceptuales como actitudinales y procedimentales (Fernández, Elortegui, Rodríguez, y Moreno, 1999). Los estudiantes exploran el software Microsoft Mathematics y resuelven ejercicios sobre operaciones básicas y modelación de triángulos, luego envían a la docente los resultados y procedimientos utilizados para resolverlos. En este caso se incorporan las TIC como herramienta curricular, usándolas “para promover el aprendizaje... de las matemáticas, para hacer ejercicios, etc., como herramienta de aprendizaje” (Coll y Monereo, 2008, p. 89).

En un cuarto momento la docente presenta el problema ofreciendo ayudas para la comprensión del mismo, lo que favorece los procesos de aprendizaje, ya que cuando se establecen ayudas en el desarrollo de una secuencia didáctica, éstas posibilitan el acercar los estudiantes a nuevas situaciones, ajustándolas de tal manera que se retiran gradualmente para que él tome control de su propio aprendizaje (Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Programa Computadores para Educar, 2013).

Cuando estas ayudas se presentan a través de herramientas tecnológicas “el maestro orienta, guía y da sostenibilidad a la actividad constructiva del estudiante, proporcionándole las ayudas educativas necesarias mediando entre los saberes o contenidos de aprendizaje y la actividad del alumno” (Colombia. Misnisterio de Educación Nacional. Programa Computadores para Educar, 2013, p. 27).

Además en la metodología empleada de Aprendizaje Basado en Problemas es importante la supervisión y capacitación del docente como experto en el dominio del problema oreciendo diversas estrategias y apoyos para ayudar a los estudiantes en los procesos de aprendizaje (Díaz Barriga, 2005).

Estas ayudas se presentan a través de videos y diapositivas con situaciones similares al problema; de esta manera se facilita el aprendizaje del estudiante, utilizando las TIC como “instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza y aprendizaje” (Coll y Monereo, 2008, pág. 94). Para ilustrar y relacionar la situación problema, facilitando comprender la situación problema objeto de estudio.

La docente presenta contenidos conceptuales como los ángulos de elevación y depresión, lo que convierte al docente en facilitador en los procesos de aprendizaje; la adquisición de estos conceptos se media, en este caso por el diálogo entre el docente y los estudiantes (Gutiérrez, 2004) buscando relacionarlos con la situación problema, ya que es un dato del mismo y al interpretarlo adecuadamente y diferenciarlo facilita la resolución del problema.

Por su parte los estudiantes en pequeños grupos establecen relaciones entre el problema y situaciones similares, identifican las causas del problema lo que les permite comprender el problema ampliando y socializando la situación problema y envían a la docente el producto del proceso realizado, según Coll (2004) este tipo de actividades contribuyen a buscar información, compartirla, compararla, favoreciendo el trabajo en grupo y la comunicación entre docente-estudiante y entre estudiantes

En el quinto momento se presenta el acompañamiento de la docente al proceso de solución del problema mediante la motivación al trabajo y la formulación de preguntas a los estudiantes para ayudar a resolver dudas sobre procedimientos y para aclarar conceptos; lo cual es importante como referencia Zabala (2008) ya que se diversifican las ayudas al hacer preguntas que requieren diferentes niveles de razonamiento, se facilitan los procesos cuando el docente ofrece respuestas positivas y estimula constantemente el progreso personal de los estudiantes lo que eleva la autoestima y la disposición para el aprendizaje.

La participación del estudiante se da en la resolución del problema en pequeños grupos; quienes realizan la representación gráfica del problema; interpretación de datos; modelación y resolución de triángulos; escritura de procedimientos; justificación de procedimientos; verificación de resultados. La modelización en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas cobra importancia como herramienta didáctica y metodológica que fomenta la creatividad y estimula el aprendizaje ya que permite expresar a través del lenguaje matemático situaciones problemas cotidianas, favoreciendo la comprensión, dado que, a través de la modelización se construyen imágenes que se forman mentalmente cuando se busca comprender y

expresar de forma intuitiva nuevos conocimientos relacionándolos con los ya conocidos; por lo tanto con la modelización se relacionan la realidad y la matemática acercando a los estudiantes a la comprensión semántica de la matemática y si la modelización como estrategia matemática se integra a los medios tecnológicos se favorecen los procesos ya que se puede predecir, conjeturar y validar o no hipótesis iniciales. (Marcipar y Càmara, 2001).

Además “en una situación problema la modelación permite decidir cuales variables y relaciones entre variables son importantes, lo que posibilita establecer modelos matemáticos de distintos niveles de complejidad” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 53). Y esto permite analizar los resultados obtenidos, establecer nuevas conjeturas y verificar la validez de las mismas para construir otras soluciones posibles que den resolución a la situación problema planteado.

Estos procesos que conlleva la modelación favorecen el desarrollo de algunas habilidades cognitivas lingüísticas identificadas en el desarrollo de esta práctica en los estudiantes, como definir al expresar sus procesos haciendo uso del lenguaje matemático; explicar cuando establece relaciones causales en la resolución del problema, justificar al establecer razones que validen los procedimientos utilizados y argumentar al ser capaz de producir desde la teoría argumentos que validen los resultados obtenidos.

Esta resolución de problemas contribuye a la profundización del conocimiento apoyado por nuevas tecnologías y con metodología colaborativa (Corporación Colombia Digital, 2012) Se destaca en este proceso la colaboración entre compañeros para la resolución del problema, esto es muy importante ya que permite entender el proceso de aprendizaje de las matemáticas como

un proceso de construcción individual que se produce a través de las interacciones individuales y grupales que se realizan en el aula. El grupo-clase y la escuela se convierten así en referentes y agentes básicos de aprendizaje (Guirles, 2002, p. 114). Finalmente se registra el proceso llevado a cabo.

En el sexto momento se lleva a cabo la socialización del trabajo realizado; la docente formula preguntas para aclarar y ampliar durante la socialización del proceso, los estudiantes comunican los procedimientos que siguieron para resolver el problema. En estos procesos de interacción social encaminados a la adquisición de conceptos científicos, el lenguaje es fundamental ya que es “portador de contenidos y formas de pensamiento que se internalizan, construyen y reconstruyen a nivel individual” (Gutierrez, 2004, p. 2).

Por otro lado, los procesos de socialización son importantes ya que “el conocimiento matemático no es una réplica objetiva de una única realidad externa al sujeto, sino una construcción personal y social de significados” D’Amore et al (citado por García, et al., 2011 p. 160) y en estas interacciones se posibilita la profundización de los aprendizajes construidos cuando se verbalizan los procesos llevados a cabo para la resolución del problema, puesto que en esta metodología de Aprendizaje Basado en Problemas se fomenta el diálogo, la interrogación, la argumentación, la aplicación e integración del conocimiento, el juicio crítico y la toma de decisiones, todo esto facilita el análisis para solucionar problemas en diferentes situaciones de la vida.

De igual forma, el conocimiento matemático es imprescindible e importante en todas las actuaciones de un ciudadano para desempeñarse en diferentes actividades tanto en las sociales y

políticas, como en la toma de decisiones e interpretación de información, tal como se expresa en los Estándares Básicos de Competencias.

Durante todos los momentos mencionados se presenta la evaluación, la cual se realiza desde la heteroevaluación a través de los productos y procesos que fueron enviados a la docente periódicamente la cual los recibe, revisa y retorna los avances de los estudiantes realizando sugerencias para mejorar procesos y motivar la continuidad en el proceso; de esta manera se utilizan de nuevo las TIC como “instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza y aprendizaje” (Coll y Monereo, 2008, p. 94) ya que se utilizan para hacer seguimiento del trabajo, revisar avances y retroalimentar los procesos.

La docente propone la autoevaluación y la coevaluación de acuerdo a los criterios acordados que son: responsabilidad, descripción clara de procedimientos, uso adecuado de recursos tecnológicos, cumplimiento de acuerdos y trabajo en equipo resaltando los estudiantes la unión grupal que esta experiencia ha generado en ellos. Lo anterior nos permite deducir, según lo expresa Barberá y Badía (2004) que este tipo de evaluación permite a los estudiantes analizar no sólo su progreso, sino también el significado de los nuevos conocimientos construidos.

Una vez analizados los anteriores momentos identificados en el desarrollo de esta práctica educativa y analizando la actuación de la docente y la participación de los estudiantes, se evidencia una práctica orientada a la resolución de un problema, con metodología ABP, en la que

se involucran las herramientas tecnológicas como elementos mediadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Esta práctica se enfoca en principios constructivistas, teniendo en cuenta la actividad social que se identifica en ella, y según Vigotsky (como se citó en Castillo, 2008) “el aprendizaje es una actividad social y colaborativa que no puede ser enseñada a nadie, y que la ZDP puede ser usada para diseñar situaciones que con ayudas apropiadas conlleven a aprendizajes óptimos y el conocimiento es activamente construido” (Castillo, 2008, p. 5). Lo anterior resulta ser beneficioso en esta investigación, se observó el trabajo en equipo, la ayuda mutua, lo que facilita una mejor práctica educativa.

Además, se considera importante que a partir de los conocimientos previos se construyen conceptos puesto que al tener en cuenta los pre saberes puede darse una relación más directa con los nuevos conocimientos a los que los estudiantes se enfrentan en su quehacer cotidiano.

Es así como, el aprendizaje activo permite que los estudiantes sean partícipes en la construcción del conocimiento; al plantear la situación problema, se desencadenan una serie de interacciones alrededor de la solución de la misma. Lo que evidencia cómo el trabajo colaborativo en pequeños grupos favorece: la realización de las actividades para la resolución del problema, a través de la modelación que contribuye a la interpretación y comprensión del mismo; así como también, la discusión y la validación de procedimientos, todo esto utilizando herramientas tecnológicas que facilitan resolver la situación problemática.

Con el desarrollo de esta práctica educativa se identifican en los estudiantes habilidades cognitivas lingüísticas tales como: explicar, justificar, describir, argumentar, definir y resumir que resultan ser de gran importancia para la comprensión de procesos matemáticos y facilitan la habilidad para solucionar problemas no sólo en el área de matemáticas sino también para la vida diaria.

5.2 Contraste entre habilidades cognitivolingüísticas planeadas y desarrolladas

En este apartado se presenta la discusión e interpretación de los resultados, obtenidos en el análisis de la unidad didáctica planeada y de la práctica ejecutada a la luz de la teoría, contrastando las habilidades cognitivas lingüísticas planeadas, con las identificadas en los estudiantes; dando así cumplimiento a los objetivos de la investigación.

La unidad didáctica se planea desde un enfoque constructivista con metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y es alrededor de esta situación problémica que se desarrolla la práctica educativa, centrando el aprendizaje en la resolución del problema. Desde los principios educativos del ABP se presenta un problema vinculado al mundo real que necesite de los contenidos tanto conceptuales, actitudinales y procedimentales. (Díaz Barriga, 2005). Este planteamiento del problema se evidencia en el diseño tecnopedagógico, en las actividades de la sesión IV.

Se planea, desde el diseño tecnopedagógico en las sesiones III, IV, V y VI, que alrededor de la solución del problema los estudiantes verbalicen los procedimientos que llevan a cabo y

dentro de un esquema de trabajo en pequeños grupos, identifiquen los datos, los interpreten, resuelvan el problema para que una vez analizados los resultados, puedan socializarlos con sus compañeros del grupo clase.

De acuerdo a esto, se observa que la docente planea llevar a los estudiantes a la verbalización de los procesos llevados a cabo y debido a las características del software Microsoft Mathematic, que permitió la modelación del problema; en donde se pretende que el estudiante pueda dar cuenta de la interpretación de datos, la identificación de la pregunta del problema, llevándolo así a desarrollar la habilidad cognitivo lingüística de describir y posteriormente contribuir al fortalecimiento de la argumentación. Para que además, plantee estrategias que permitan la resolución y discusión que conlleve a seleccionar la estrategia más adecuada.

Fuente: actividades planeadas en el diseño tecnopedagógico. Sesiones V, VI

En los resultados de la práctica desarrollada es claro que se identifican en los estudiantes seis habilidades cognitivo lingüísticas: describir, definir, resumir, explicar, justificar y argumentar; con un predominio de la habilidad de explicar, lo cual coincide con el énfasis que hace la docente al proponer actividades, en todas las sesiones, que implican la escritura de procedimientos que den cuenta de resolver triángulos y solucionar el problema explicando los procesos llevados a cabo.

Fuente: Diseño Tecnopedagógico, sesiones III, IV, V y VI

En las primeras sesiones: II, III y IV, la docente planea una serie de actividades que permitan a los estudiantes construir los conceptos necesarios para la resolución del problema en relación a la identificación de los triángulos, sus elementos y dar solución a los mismos, lo anterior conlleva a identificar en los estudiantes la habilidad de definir, que sobresale en las primeras sesiones y aparece con bajo porcentaje en las últimas (2 a 9%).

Es importante referir que al utilizar la metodología ABP en el desarrollo de esta práctica educativa, la habilidad cognitivo lingüística “definir”, contribuye en la resolución del problema, ya que facilita la comprensión del mismo al abstraer lo que se pregunta, establecer semejanzas y diferencias matemáticas, identificar los datos, reconocer las propiedades esenciales y de esta manera generar estrategias que permitan la solución de la situación problema.

Teniendo en cuenta lo anterior, Pozo (2005) establece que durante la solución del problema es necesario motivar al estudiante a tomar sus propias decisiones sobre cómo solucionarlo, reflexionando el proceso y concediéndole autonomía creciente en la toma de decisiones.

Además, fomentar el trabajo colaborativo en la realización de la tarea, promoviendo la discusión y los puntos de vista diversos que permitan “las soluciones o vías de solución alternativas” (Pozo, 2005, p. 325); convirtiendo al docente en un mediador que contribuye a que el estudiante encuentre la información que precise para la resolución del problema y realice una labor de apoyo dirigida a hacer preguntas, fomentando en los estudiantes más el hábito de preguntarse que dar respuesta a las preguntas.

Para la docente es importante planear actividades que le faciliten a los estudiantes resumir, lo que se evidencia en las sesiones III y IV del diseño tecnopedagógico, sin embargo, se observa un porcentaje bajo, 7%. En el desarrollo de esta habilidad, vale la pena resaltar que en matemática es poco habitual resumir, ya que las definiciones son cortas y concretas; y es precisamente en estas sesiones cuando los estudiantes estructuran la escritura de procedimientos utilizados para resolver tanto los triángulos como el problema.

Se proyectan, también actividades que llevan a la descripción, en la sesión V del diseño tecnopedagógico, evidenciadas cuando se planea describir los datos y la pregunta del problema, fundamental en la resolución del mismo, además es necesario explicarlo desde el lenguaje gráfico para la modelación.

Por otro lado, la docente planea la manera de elegir el procedimiento para resolver el problema hasta la resolución y socialización del mismo para desarrollar las habilidades cognitivas lingüísticas de justificar y argumentar, teniendo en cuenta que en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son fundamentales. Lo cual se evidencia en la práctica, cuando los estudiantes en la resolución del problema, justifican desde la teoría el proceso llevado a cabo para resolver el problema y en la discusión de los pequeños grupos, para establecer consenso sobre el mismo, hasta llegar a acuerdos que son fundamentados en los contenidos conceptuales; de tal forma que permitan discernir sobre el procedimiento más adecuado para solucionar la situación problemática.

Además, en el área de matemática los estudiantes desarrollan procesos argumentativos es porque han analizados diferentes métodos y establecido criterios para elegir una opción, basados en la comprensión y aplicación de la teoría legitimando el conocimiento matemático; también es porque se han reconocido otras capacidades que conforman esta competencia: describir, narrar, explicar y justificar (Planas y Morera, 2012). Que son las habilidades cognitivo lingüísticas identificadas en los estudiantes.

Paralelo a la habilidad de argumentar en matemática, en esta práctica se han evidenciado estas otras habilidades cognitivo lingüísticas, alrededor de la resolución del problema, dada la estrecha relación que existe entre ellas como lo explican Planas y Morera (2012) al decir:

Explicar, argumentar y justificar son habilidades muy relacionadas entre ellas, y en general tienen un nivel de complejidad mayor que el requerido al describir y narrar. Ya no sólo hay información, sino que se trata de dar información bien fundamentada, en base a razones (Planas Morera, 2012, p. 7).

Lo anterior corrobora la importancia que tiene la argumentación en los procesos matemáticos, ya que para lograr argumentar es necesario el desarrollo las de otras habilidades cognitivo lingüísticas. (Planas y Morera, 2012)

Siguiendo con la planeación que realiza la docente se plantea una distribución social que privilegia el trabajo en grupo y en el desarrollo de la unidad se evidencia el trabajo colaborativo y la actividad social en todos los procesos; principio fundamental del enfoque constructivista,

que considera la educación como práctica social y la construcción de conocimiento desde los intercambios entre docentes y estudiantes en el aula de clase en torno a los contenidos de aprendizaje Coll (como se citó en Gutiérrez, 2011). Procesos que son esenciales para que los estudiantes desarrollen sus habilidades y puedan socializar e interactuar de manera adecuada.

De igual forma, en la planeación se privilegia el uso del lenguaje en la escritura de procedimientos, socialización de resultados y el trabajo en grupo que implica la discusión y el establecimiento de acuerdos; en la práctica se evidencia la utilización del lenguaje oral, escrito, gráfico y matemático en la resolución del problema, es decir se logra establecer relación entre el lenguaje matemático y el lenguaje común lo cual es fundamental para la comprensión del problema y entender los contenidos matemáticos ya que el conocimiento matemático está directamente relacionado con las habilidades lingüísticas matemáticas (Marcipar y Cámara, 2001). Como se menciona en este apartado, esta práctica educativa involucra diferentes tipos de lenguaje, los cuales son esenciales en la resolución de los diferentes problemas, no sólo de matemáticas, sino también, de la vida diaria.

Por último, es importante destacar el papel que desarrollan las herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la unidad didáctica; en la planeación se incorporan desde la primera hasta la última sesión y en el desarrollo de la práctica se evidencia en todos los momentos: para la indagación de conceptos previos, en la presentación de tareas y actividades, para la comunicación, revisión y retroalimentación de las tareas, en la búsqueda de información y como herramientas de ampliación de contenidos a través de los tutoriales y videos relacionados con la situación problemática.

Estas herramientas son fundamentales en la modelación de los triángulos, utilizando el software para la resolución del problema; debido a que las modelizaciones en matemática permiten simplificar la situación ya que se logra representar facilitando los procesos; además hace posible la representación gráfica en el triángulo que al resolverlo conlleva a dar solución al problema, a plantear conjeturas, a variar los datos del problema, explorando modificaciones.

De acuerdo al análisis presentado anteriormente se encuentra que la práctica desarrollada fue guiada conforme a los propósitos planeados; se desarrollaron los procesos didácticos descritos en la planeación de la unidad didáctica; se encuentran evidencias de habilidades cognitivas lingüísticas en los estudiantes que se infieren en la planeación; aunque, de acuerdo a la estrategia pedagógica elegida (ABP), la presentación del problema no se hizo en el momento planeado, la docente planeó presentarlo en la sesión IV y en la práctica se encuentra que fue presentada posteriormente, en la sesión V por lo que los primeros contenidos se abordaron de manera descontextualizada, no hubo inicialmente relación de estos con la situación problema.

Es así, como se identifican seis habilidades cognitivas lingüísticas en los estudiantes y parte de la práctica se desarrolla alrededor de la solución del problema logrando la apropiación del lenguaje para verbalizar procedimientos y socializar resultados utilizando las herramientas tecnológicas como el elemento mediador en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el desarrollo de esta práctica, las TIC, se utilizan por los estudiantes y profesora para llevar a cabo intercambios comunicativos relacionados con contenidos, tareas y actividades:

como auxiliares o amplificadores de determinadas actuaciones del profesor y para promover el aprendizaje en un área determinada, en este caso la matemática como herramienta curricular y de aprendizaje.

También, como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza aprendizaje (Coll y Monereo, 2008). Ya que el software utilizado es fundamental en la modelación de los triángulos que llevan a la resolución del problema puesto que, permite además de modelar el triángulo, establecer variaciones para conjeturar y comprobar o no los cambios que podrían presentarse, resuelve el triángulo indicando que algoritmo matemático se utiliza en la solución del mismo.

Finalmente, en este tipo de prácticas se puede potenciar de manera más significativa el desarrollo de la habilidad argumentativa, dada la importancia de la misma, tanto en las relaciones sociales como académicas ya que implica “elegir entre diferentes opiniones o explicaciones y razonar los criterios que permiten evaluar como más adecuada la opción elegida” Sardá (como se citó en Planas, 2012, p. 123) lo que se lograría presentando el problema al inicio de la unidad, estableciendo una aproximación, estimando posibles resultados, dado que como afirma Planas (2012) “para llegar hasta la elaboración final de una argumentación matemáticamente correcta, se requieren distintas fases discursivas de aproximación” (Planas y Morera, 2012, p. 125). Por tanto, es importante para la enseñanza de las matemáticas, diseñar estrategias que propendan por desarrollar en los estudiantes de manera clara, habilidades cognitivas lingüísticas, en especial la argumentación.

6. Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos para esta investigación y los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

Las habilidades cognitivas lingüísticas que emergen en el desarrollo de esta práctica educativa, de mayor a menor porcentaje son: explicar, justificar, describir, argumentar, definir y resumir, lo que indica que los estudiantes, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la interacción con sus compañeros, apoyados en las orientaciones de la docente y utilizando las tecnologías como elementos mediadores en la práctica, logran la construcción de aprendizajes significativos, utilizando el lenguaje matemático para expresar los procedimientos realizados en la resolución del problema.

El análisis de la práctica planeada permite identificar diferentes actividades que promueven el diálogo, la discusión, la revisión de resultados, la elección de procedimientos y pueden contribuir al desarrollo de las habilidades cognitivas lingüísticas; explicar, justificar, describir, argumentar, definir y resumir

En la ejecución de la unidad didáctica, emergen las habilidades cognitivas lingüísticas explicar, justificar, describir, argumentar, definir y resumir. Se observa que los procesos de explicar y justificar son fundamentales para llegar a la argumentación, cuya importancia en la matemática es destacada, ya que quien logra argumentar lo hace desde el conocimiento, la teoría

y la explicación de la misma, para “convencer al otro” con razones fundamentadas teóricamente; permitiendo así, comprender el problema y generar estrategias para la resolución del mismo.

El contraste de los resultados del análisis de lo planeado con lo desarrollado permite evidenciar que las interacciones sociales contribuyen a la construcción de conocimientos en los intercambios comunicativos con los pares; se evidencia en esta práctica que el trabajo colaborativo contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas lingüísticas en las relaciones dialógicas, la verbalización de procesos y el fortalecimiento de la comunicación entre los integrantes del grupo clase, en la ayuda que los estudiantes por iniciativa propia proporcionaban a sus compañeros, contribuyendo a la resolución de la tarea propuesta.

Se utilizan las herramientas tecnológicas disponibles en la institución educativa, en el proceso de enseñanza y aprendizaje para llevar a cabo intercambios comunicativos relacionados con los contenidos, las tareas y las actividades; como auxiliares o amplificadores de determinadas actuaciones del profesor y como herramientas curriculares para promover el aprendizaje de la matemática

Investigaciones de este tipo, permiten la autorreflexión de la práctica pedagógica, motivando involucrar las herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza de la matemática para facilitarlos, modelizar situaciones y promover la argumentación desde constructos teóricos que validen los procedimientos utilizados, además, contribuir al desarrollo de competencias matemáticas para ciudadanos con conciencia crítica en todas las situaciones de la vida.

Recomendaciones

De acuerdo a los resultados analizados en esta investigación se realizan las siguientes recomendaciones que amplían el panorama investigativo:

Continuar indagando en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, para el desarrollo de las habilidades cognitivo lingüísticas que permitan a los estudiantes verbalizar los procesos realizados e interactuar con sus pares, para llegar a acuerdos, establecer discusiones y elegir la mejor opción en la resolución de problemas tanto matemáticos como cotidianos.

Explorar la potencialidad de las herramientas tecnológicas al involucrarlas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para la construcción de conocimientos significativos.

Aprovechar de manera más efectiva las herramientas tecnológicas involucrándolas con intencionalidad de actividades interactivas en la utilización de técnicas grupales tales como: foros, debates, conversatorios, entre otros, para potenciar las habilidades cognitivo lingüísticas y fortalecer los procesos de comunicación, incentivando el uso del lenguaje matemático.

Fortalecer los procesos argumentativos en los estudiantes ya que al desarrollar esta habilidad cognitivo lingüística se promueve la argumentación, explicación, definición y

descripción, motivando a la verbalización de las actividades matemáticas que desarrollan los estudiantes.

Al planear unidades didácticas cuya metodología sea el Aprendizaje Basado en Problemas, este como eje articulador debe estar presentado desde el inicio de la misma para contextualizar toda la práctica y de ser posible, diseñar la situación de acuerdo a las expectativas e intereses de los estudiantes.

Al reflexionar sobre la propia práctica es importante tomar distancia de la misma para analizar objetivamente qué tipo de práctica se desarrolló en contraste con la planeada, y así reflexionar sobre la misma, de tal manera que se pueda mejorar cada día.

Profundizar en el uso del lenguaje en las clases de matemáticas para fortalecer tanto la función comunicativa como la cognitiva en los estudiantes.

Bibliografía

- Area, M. (2007). Comunicación y pedagogía: nuevas tecnologías y mundos didácticos. Algunos principios para el desarrollo de buenas prácticas pedagógicas con las TICs en el aula. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.
- Ayala, L., Orduz, R., y Vallejo, M. E. (Ed.). (2012). *Aprender y educar con las tecnologías del siglo XXI*. Bogotá D.C., Colombia: Corporación Colombia Digital
- Barberá, E., y Badía, A. (2004). *Educación con aulas virtuales*. Madrid, España: Antonio Machado Libros S.A.
- Castillo, S. (2008). Propuesta Pedagógica basada en el Constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *RELIME: Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*
- Cerda, H. (1991). *Los elementos de la investigación*. Bogotá D. C, Colombia: El Buho.
- Coll, C. (2004). *Psicología de la Educación y prácticas educativas mediadas por las Tecnologías de la Información y la comunicación. Una mirada constructivista*. Barcelona, España: Sinéctica .

- Coll, C., Mauri, T., y Onrubia, J. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. . *Revista de educación* (n° 346).
- Coll, C., Mauri, T., y Onrubia, J. (2008). *El análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC: una perspectiva constructivista*. Barcelona, España.
- Coll, C., Rochera, J., Colomina, R., Naranjo, M., Badia, A., Espasa, A. & et al. (2001). *Como valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC*. Barcelona, España: Grao.
- Coll, C., y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. Madrid, España: Morata
- Comisión Económica Para America Latina y el Caribe. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Computadores para Educar. (2014). *Tabletas para educar*. Recuperado de <http://micrositios.mintic.gov.co/tabletas/que-es/>
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona, España: Grao.
- Díaz, F. (2005). El aprendizaje basado en problemas y el método de casos. En Díaz, F. *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.

Fernández, J., Elortegui, N., Rodríguez, J., y Moreno, T. (1999). *Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?* Sevilla, España: Diada.

Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata.

García, B., Coronado, A., y Montealegre, L. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, (23), núm. 59, enero-abril

Guirles, J. R. (2002). El constructivismo y las matemáticas. *Revista SIGMA*, (21), 6-32.

Gutierrez, M. (2004). Importancia de la teoría de Vigotsky para la educación. *Desarrollo cognitivo y educación* . Manizales.

Gutiérrez, M., Buriticá, O., y Rodríguez, M. (2011). *El socioconstructivismo en la enseñanza y el aprendizaje escolar*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.

Gutiérrez, M y Col. (2010). "Usos Pedagógicos de las TIC en procesos de enseñanza y aprendizaje en escenarios educativos de comunicación bimodal y virtual". Pereira.

III Cumbre Social Andina Parlamento Andino 2012 - 2013. (2012). *Economía solidaria*.

Recuperado de: <http://www.parlamentoandino.org/csa/documentos-de-trabajo/informes-ejecutivos/25-economia-solidaria.html>

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES. (2011). Examen de Estado de la Educación Media. resultados del período 2005-2010. Recuperado de: <http://www2.icfes.gov.co/resultados/saber-11-resultados?id=39>

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES. (2013). *Clasificación de Planteles*. Recuperado de: http://www2.icfesinteractivo.gov.co/Clasificacion/index_ppal_ind.jsf;%20con%20corte%20a%20septiembre%202%20de%202013.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES. (2013). *Colombia en PISA 2012, Informe nacional de resultados. Resumen ejecutivo* Recuperado de: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BHqjiAc4pg0J:www2.icfes.gov.co/investigacion/component/docman/doc_download/183-resumen-ejecutivo-de-los-resultados-de-colombia-en-pisa-2012%3FItemid%3D+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES. (s.f.). Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/>

Jaramillo, P. (2005). Uso de tecnologías de información en el aula. *Revista No. 20 de Estudios Sociales Uniandes*.

Jorba, J., Gómez, I., y Prat, A. (2000). *Hablar y escribir para aprender*. Barcelona, España: Síntesis.

López, J. C. (2009). *Modelo para integrar las TIC en el currículo*. Recuperado de:
<http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=8&idSubX=243&ida=880&art=1>

Marcipar, S., y Càmara, V. (2001). *Las habilidades cognitivas y hábitos de estudio en matemática: un diseño posible para su investigación*. Recuperado de:
<http://www.fpsico.unr.edu.ar/congreso/mesas/Mesa%205/marciparkatzcamara.pdf>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2002). *Incorporación de Nuevas Tecnologías al currículo de matemáticas de la educación media en Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Enlace Editores.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). Lineamientos curriculares de Matemáticas. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_6.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Recuperado de:
http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Guía matemática para la evaluación docente 2013. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/proyectos/1737/articles-274567_archivo_pdf_guia14.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *La Formación de docentes en TIC, casos exitosos de Computadores para Educar*. Recuperado de: http://www.computadoresparaeducar.gov.co/intranet/Descarga%20de%20Documentos/formacion_docentesTIC.pdf

Organización de Estados Iberoamericanos-OEI. (2010). *2021 Metas Educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Recuperado de: <http://www.oei.es/metas2021.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO. (2008). *Estandares De Competencia En Tic Para Docentes*. Recuperado de: <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2005). *Informe Mundial UNESCO: Hacia las sociedades del conocimiento*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2009). *Documento Técnico: Medición de las TIC en Educación* . Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001883/188309s.pdf>

Orozco, C., & Labrador, M. E. (2006). La tecnología en educación: Implicaciones en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante. *Revista Theoria Vol. 15* .

Plan Nacional Decenal de Educación 2010 - 2016. Recuperado de:
<http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-275394.html>

Planas, N., y Morera, L. (2012). La argumentación en la matemática escolar: dos ejemplos para la formación del profesorado. Recuperado de:
http://www.academia.edu/926456/La_argumentaci%C3%B3n_en_la_matem%C3%A1tica_escolar_Dos_ejemplos_para_la_formaci%C3%B3n_del_profesorado

Pozo, I. (2005). *Aprendices y Maestros*. Madrid, España: Alianza Editorial.

Riveros, V., Mendoza, M. I., & Castro, R. (2011). Las TIC en el proceso de la instrucción de la matemática. *Revista Quorum Académico Vol. 8 No. 15*.

Rodríguez, M. (2008-2019). *Plan Nacional de TIC 2008-2019* El plan nacional de TIC 2008-2019. *Revista Sistemas*, 104, 14-21.

Sastre, P., Bolibée, C., Rey, G., y De Lorenzi, O. (2008). La comprensión: proceso lingüístico y matemático. *Revista Iberoamericana de Educación*.

Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata.

Suárez, A. (2012). Una matemática básica para pensum de las carreras de administración y contaduría del DAC. *Revista Electrónica REDINE – UCLA Vol. 2 No. 4*

- Villareal, G. (2005). La Resolución de problemas en matemáticas y el uso de las TIC. Resultados de un estudio en colegios de Chile. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* Nùm. 19.
- Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la Educación Matemática.1998. *Revista EMA Vol. 4 No. 1*.
- Wells, G. (1991). *Manual de Acción de Investigación Educativa*. Santa Cruz.
- Yin, R. (1989). *Investiagción sobre estudio de casos. Diseño y métodos. Applied Social Research Methods Series Volume 5*. Londres , Inglaterra: Sage.
- Zabala, A. (2008). *La practica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona, España: Graó.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario de expectativas para estudiantes

El siguiente cuestionario tiene como objetivo, conocer las motivaciones, expectativas y saberes previos respecto a la unidad didáctica “Resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC”, que será desarrollada próximamente.

Instrucciones

Por favor lee cada una de las preguntas y respóndelas de la manera más clara y explícita posible, teniendo en cuenta que no hay respuestas buenas y malas; todos los aportes son importantes para buscar el mejoramiento de nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje.

Preguntas

1. ¿Qué expectativas surgen frente al estudio de la “Resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC” (tecnologías de la información y comunicación)?
2. ¿Cuál es la motivación para estudiar la “Resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC”?
3. ¿Qué conoce acerca de la “Resolución de problemas que involucren triángulos rectángulos, con apoyo de TIC”?
4. ¿Para qué crees que sirven los triángulos rectángulos?

5. ¿Qué aprendizaje esperas obtener en una clase donde se utilicen herramientas tecnológicas para el estudio de los triángulos rectángulos?
6. ¿Conoce algún software para resolver problemas matemáticos? ¿Cuál?
7. ¿Cómo crees que puede utilizar las herramientas tecnológicas en la matemática?
8. Describa de forma breve y concreta las experiencias que ha tenido en los aprendizajes en los que ha utilizado herramientas tecnológicas

Anexo 2. Cuestionario de salida

El siguiente cuestionario tiene como objetivo conocer tus experiencias respecto al desarrollo de la unidad didáctica “Resolución de Problemas que involucran triángulos rectángulos con apoyo de TIC”.

Instrucciones

Lee cada una de las preguntas y respóndelas de la manera más clara y explícita posible, recuerda que no hay respuestas buenas ni malas; todas las respuestas son importantes.

1. ¿Se cumplieron tus expectativas al estudiar la “Resolución de Problemas que involucran triángulos rectángulos con apoyo de TIC”? SI _____ NO _____ ¿Por qué?
2. ¿Cómo fue tu participación al inicio, durante el desarrollo y al final de la unidad didáctica?
3. ¿Qué interés despertó en tu proceso académico el desarrollo de esta unidad didáctica utilizando herramientas tecnológicas?

4. ¿Qué dificultades encontraste en este proceso? ¿Las superaste? ¿Cómo fueron superadas?
5. ¿Cuál fue la ayuda, acompañamiento de la docente en el desarrollo de la unidad “Resolución de Problemas que involucran triángulos rectángulos con apoyo de TIC”.?
¿Crees que retroalimentó tus trabajos? ¿Por qué?
6. En el desarrollo de esta unidad didáctica ¿Qué cambiarías? ¿Qué repetirías?
7. ¿Crees que lograste un mayor aprendizaje en el desarrollo de esta unidad didáctica utilizando tecnologías? ¿Encontraste ventajas? ¿Cuáles?
8. ¿Qué tipo de ayuda encontraste en tus compañeros en el desarrollo de esta unidad didáctica?
9. ¿Qué conocimientos (aprendizajes) construiste en el desarrollo de esta unidad apoyada por TIC?
10. ¿Qué motivación tuviste durante el desarrollo de la unidad didáctica “Resolución de Problemas que involucran triángulos rectángulos con apoyo de TIC”?.

Anexo 3: Auto informes Docentes

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
AUTOINFORME DOCENTE

Nombres y Apellidos: Luz Jeannette Aristizábal Palacio Caso: Resolución de problemas usando triángulos rectángulos

Nombre de la unidad: Resolución de problemas usando triángulos rectángulos		SESIÓN N° 1		Fecha: abril 22/2014 Hora inicio: 1: 08 hora finalización: 2: 00		
Descripción general de la actividad	Duración aprox.	Planeación de unidad didáctica y sesiones	Organización social del aula	Contenidos de referencia	Material utilizado	Recursos tecnológicos
Actividad 1 Resolver el cuestionario de expectativas Actividad 2 Lectura individual generalidades unidad didáctica Actividad 3 Iniciar escritura acuerdos de trabajo	60 minutos	Documentos anexos x <input type="checkbox"/> guía didáctica x <input type="checkbox"/> Plan Sesión <input type="checkbox"/> Otros	x <input type="checkbox"/> Grupo clase <input type="checkbox"/> pequeño grupo <input type="checkbox"/> Parejas <input type="checkbox"/> Individual		<input type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> Libro de texto x <input type="checkbox"/> Fichas y papel x <input type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Otros, cuál Memorias USB	<input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> foro <input type="checkbox"/> chat <input type="checkbox"/> otros, cuál Procesador de texto
ASPECTOS PARA LA VALORACIÓN		ACTIVIDAD DESARROLLADA EN CADA SESIÓN				
INTERACTIVIDAD PEDAGÓGICA		La desarrollada por el profesor y los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto, como concreción del diseño planeado				
Descripción del modelo o enfoque pedagógico de referencia		Los estudiantes resuelven el cuestionario en el procesador de texto, están dispuestos en mesa redonda, se apoyan en la interpretación de algunas preguntas y es orientado por la docente en algunos puntos quien pasa por los diferentes grupos de trabajo, aclarando dudas				
Objetivos logrados		Resolver el cuestionario de expectativas Inicio de trabajo colaborativo				
Características de los contenidos (organización, secuenciación, formas de presentación)						

Características de los materiales en que se apoya la presentación de los contenidos	Fotocopias, libros, artículos, páginas web y otras
Actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la propuesta: tipo, secuencia, interrelación, organización social, tipos de tareas, papel del profesor y los estudiantes, entre otros	Uso del procesador de texto para resolver el cuestionario
Evaluación: funciones, tipo, organización, lugar del profesor y los estudiantes:	De proceso: se aprovechó el tiempo por parte de los estudiantes, se dificultó que no hubo computadores para todos, y aunque estaba instalado el cuestionario en algunos pc se borró por un de freeze instalado. De producto: se resolvieron todos los cuestionarios
Recursos didácticos de apoyo	Foro presencial, discusión, trabajo en grupo, plenaria y otros.
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	Se utilizó el procesador de texto como herramienta para resolver el cuestionario Descripción detallada de los usos efectivos de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actividad académica conjunta del profesor y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje durante la unidad didáctica
Acceso y uso de herramientas TIC presentes en el entorno:	Computadores portátiles Las herramientas utilizadas en el aula durante la sesión(presencial y/o virtual) y para qué (tablero inteligente, video beam,)
Herramientas de presentación, búsqueda y acceso a la información disponible y las características de los materiales utilizados para la presentación de la información:	No aplica Utilización de herramientas (power point, video, imágenes, etc.) para la presentación de contenidos de la unidad, por parte del profesor y/o estudiantes en la plataforma, internet o realización de esquemas y presentaciones.
Herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de evaluación utilizadas:	Como páginas web interactivas, objetos virtuales de aprendizaje y otros donde se realicen simulaciones o actividades de valoración de los aprendizajes.
Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo disponibles en el entorno:	Correo, chat, plataforma o vía telefónica, wikis y otras.

Herramientas de seguimiento y evaluación de estudiantes:	Foros, talleres, wikis, glosarios, otros.
--	---

Auto-observación

Como su nombre lo dice, el observador y el observado es uno solo y, en este caso, es el profesor que observa su práctica educativa y luego la auto-valora.

¿Cómo se procede con esta técnica? Es necesario tener algunas dimensiones o puntos de referencia para la observación, algunas de ellas son:

- a) Dirección predominante de la interacción profesor – alumno. ¿Predomina la actividad del profesor o la de los alumnos? ¿Hay interacción centralizada predominantemente en el profesor o hay mayor participación de los alumnos? Cómo se da la interacción a lo largo de la sesión

R/ La interacción es combinada no hay protagonismo ni del profesor ni de los alumnos

- b) Contenido: Distribución de tiempo: 1) en transmitir conocimientos, en dar clase expositiva; 2) en aclarar la exposición; 3) en formular preguntas; 4) en dar ejemplos; 5) en dar instrucciones; 6) en Trabajo colaborativo; otro, ¿cuál?

R/ 2: continua; 3: continua; 5: a lo largo de la sesión

- c) Calidad de la interacción pedagógica. Predominio de conductas de: 1) aprobación; 2) de crítica y reprobación a los alumnos; otra, cuál?.

R/ de aprobación y colaboración.

- d) Caracterización de la conducta en el aula como más o menos autoritaria o como más o menos democrática

R/ menos autoritaria, menos democrática (no se logró llegar a la actividad de establecer entre todos los acuerdos de trabajo).

- e) Modalidad o perspectiva de enseñanza – aprendizaje. Caracterización de la modalidad de aprendizaje desarrollada con el alumno como mas o menos memorística, comprensiva, conceptual, procedimental, actitudinal, otras.

R/ procedimental, actitudinal y comprensiva

- f) Reacciones del alumno a las conductas del profesor. Reacciones de los alumnos a las conductas pedagógicas indicadas en los anteriores literales b, c, d y e.

R/ hubo comentarios finales de aprobación. Se observó apoyo entre pares

Para llevar a cabo la autoevaluación, el profesor utiliza un cuaderno (bitácora o diario de campo), en el cual anota durante la misma clase las características que toma su práctica en la acción. La anotación en el aula puede ser abreviada para no interrumpir su quehacer y desnaturalizar sus tareas habituales. Luego, después de clase, se amplía esas anotaciones.

La validez de esta técnica depende de la capacidad de concienciación que tenga el profesor para observarse a sí mismo sin cambiar por esta circunstancia, lo que es su manera “normal” de hacer clases y tratar a sus alumnos.

La observación participante

Es la observación que realiza el investigador que se integra al grupo que estudia como un miembro más del mismo. En tal carácter puede informar, en términos muy generales de su proyecto de investigación, pero en todo momento debe actuar con la mayor naturalidad. Su participación de ninguna manera podrá influir en el grupo.

La observación participante permite registrar comportamientos no verbales y llegar a una comprensión más íntima de las conductas de los miembros del grupo al cual se ha incorporado el investigador. La técnica requiere una especial atención para memorizar las diversas formas y significados de los procesos grupales, pues conviene que su anotación se haga después de ocurridos los hechos, salvo muy breves notas que el investigador pueda tomar sin que se haga notoria esta conducta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
AUTOINFORME DOCENTE

Nombres y Apellidos Luz Jeannette Aristizabal Palacio Caso: Resolución de problemas usando triángulos rectángulos

▪ Nombre de la unidad: Resolución de problemas usando triángulos rectángulos		SESIÓN N° 2			Fecha: Abril 23 a.m Hora inicio: 7: 33 hora finalización: 9: 30 a.m	
Descripción general de la actividad	Duración aprox.	Planeación de unidad didáctica y sesiones	Organización social del aula	Contenidos de referencia	Material utilizado	Recursos tecnológicos
<p>Actividad 1 En grupos de tres estudiantes redactan acuerdos pedagógicos, socializar y establecer acuerdos comunes</p> <p>Actividad 2 Para indagar conocimientos previos, en parejas tomar fotografías de triángulos, en grupos de 4 integrantes clasificarlas, hacer presentación y socializar</p>	Dos horas	Documentos anexos <input type="checkbox"/> guía didáctica <input checked="" type="checkbox"/> Plan Sesión <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Grupo clase <input type="checkbox"/> pequeño grupo <input checked="" type="checkbox"/> Parejas <input type="checkbox"/> Individual	Clasificación de triángulos. Características de los triángulos Características de los triángulos rectángulos	<input type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> Libro de texto <input checked="" type="checkbox"/> Fichas y papel <input checked="" type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Otros, cuál Video beam	<input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> foro <input type="checkbox"/> chat <input checked="" type="checkbox"/> otros, cuál tablets, cámaras, celulares con cámara
ASPECTOS PARA LA VALORACIÓN		ACTIVIDAD DESARROLLADA EN CADA SESIÓN				

INTERACTIVIDAD PEDAGÓGICA	<p>La desarrollada por el profesor y los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto, como concreción del diseño planeado</p> <p>Se median las actividades a través de herramientas tecnológicas, dándoles uso pedagógico.</p>
Descripción del modelo o enfoque pedagógico de referencia	Socio constructivista, se establecen acuerdos de trabajo en común, se indagan conocimientos previos, se socializan los trabajos realizados, se hace retroalimentación
Objetivos logrados	<p>Establecer acuerdos comunes</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Identificar triángulos caracterizándolos</p>
Características de los contenidos (organización, secuenciación, formas de presentación)	Indagar conocimientos previos a través de actividad práctica, agrupar triángulos según sus características, clasificarlos, socializar y cerrar haciendo preguntas que retroalimenten el proceso
Características de los materiales en que se apoya la presentación de los contenidos	<p>Fotocopias, libros, artículos, páginas web y otras</p> <p>Entorno físico del colegio</p>
Actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la propuesta: tipo, secuencia, interrelación, organización social, tipos de tareas, papel del profesor y los estudiantes, entre otros	<p>Trabajo colaborativo</p> <p>Indagación de conocimientos previos</p> <p>Profesora como mediadora y motivadora para realización de las actividades</p> <p>Participación activa del grupo</p> <p>Actividades de tipo práctico (toma de fotografías)</p> <p>Socialización de trabajos</p> <p>Participación democrática en la construcción de acuerdos de trabajo</p>
Evaluación: funciones, tipo, organización, lugar del profesor y los estudiantes:	<p>De proceso: trabajo colaborativo, redacción de acuerdos, toma de fotografías</p> <p>De producto: socialización. discusión y acuerdos establecidos con participación de todos los integrantes del grupo. Elaboración y socialización de presentación con las fotografías tomadas estableciendo las características de los triángulos.</p>
Recursos didácticos de apoyo	<p>Foro presencial, discusión, trabajo en grupo, plenaria y otros.</p> <p>Discusión</p> <p>Trabajo en parejas</p> <p>Trabajo en grupos de tres o cuatro integrantes</p>

ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	<p>Descripción detallada de los usos efectivos de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actividad académica conjunta del profesor y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje durante la unidad didáctica</p> <p>Se utilizaron los computadores para con el procesador de texto redactar los acuerdos de trabajo, los teléfonos celulares y las tablets para tomar fotografías indagando los conocimientos previos sobre triángulos, se utilizan los computadores para realizar presentaciones en power point con las fotografías tomadas y se socializan utilizando video beam</p>
Acceso y uso de herramientas TIC presentes en el entorno:	<p>Las herramientas utilizadas en el aula durante la sesión(presencial y/o virtual) y para qué (tablero inteligente, video beam,)</p> <p>Computadores usando procesador de texto y presentación multimedial usando power point. Video beam para socializar la presentación realizada por los estudiantes Celulares con cámaras y tablets para tomar fotografías de triángulos presentes en el entorno</p>
Herramientas de presentación, búsqueda y acceso a la información disponible y las características de los materiales utilizados para la presentación de la información:	<p>Utilización de herramientas (power point, video, imágenes, etc.) para la presentación de contenidos de la unidad, por parte del profesor y/o estudiantes en la plataforma, internet o realización de esquemas y presentaciones.</p> <p>Internet compartido a través de celulares, power point para socializar resultados</p>
Herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de evaluación utilizadas:	<p>Como páginas web interactivas, objetos virtuales de aprendizaje y otros donde se realicen simulaciones o actividades de valoración de los aprendizajes.</p> <p>Socialización de resultados de acuerdos redactados y de clasificación de triángulos</p>
Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo disponibles en el entorno:	<p>Correo, chat, plataforma o vía telefónica, wikis y otras.</p> <p>Celulares para compartir información</p>
Herramientas de seguimiento y evaluación de estudiantes:	<p>Foros, talleres, wikis, glosarios, otros.</p> <p>Puesta en común, elaboración de mapa conceptual</p>

Auto-observación

Como su nombre lo dice, el observador y el observado es uno solo y, en este caso, es el profesor que observa su práctica educativa y luego la auto valora.

¿Cómo se procede con esta técnica? es necesario tener algunas dimensiones o puntos de referencia para la observación, algunas de ellas son:

- a) Dirección predominante de la interacción profesor – alumno. ¿ Predomina la actividad del profesor o la de los alumnos?.

¿Hay interacción centralizada predominantemente en el profesor o hay mayor participación de los alumnos?. Cómo se da la interacción a lo largo de la sesión

R/ predomina la actividad de los alumnos, la docente actúa como mediadora

- b) Contenido: Distribución de tiempo: 1) en transmitir conocimientos, en dar clase expositiva; 2) en aclarar la exposición; 3) en formular preguntas; 4) en dar ejemplos; 5) en dar instrucciones; 6) en Trabajo colaborativo; otro, cuál?.

R/ la mayor parte del tiempo se utiliza en trabajo colaborativo e interacción entre estudiantes

- c) Calidad de la interacción pedagógica. Predominio de conductas de: 1) aprobación; 2) de crítica y reprobación a los alumnos; otra, cuál?.

R/ de apoyo y facilitadora

d) Caracterización de la conducta en el aula como más o menos autoritaria o como más o menos democrática.

R/ predomina el trabajo participativo y la democracia

e) Modalidad o perspectiva de enseñanza – aprendizaje. Caracterización de la modalidad de aprendizaje desarrollada con el alumno como más o menos memorística, comprensiva, conceptual, procedimental, actitudinal, otras.

R/ comprensiva al construir su presentación con elementos de su entorno, procedimental al buscar los elementos, actitudinal al establecer acuerdos, elegir y clasificar las fotos

f) Reacciones del alumno a las conductas del profesor. Reacciones de los alumnos a las conductas pedagógicas indicadas en los anteriores literales b, c, d y e.

R/ favorable por la participación y motivación de los estudiantes.

Dificultad al faltar elementos para descargar las fotos y realizar la presentación por parte de algunos estudiantes

Para llevar a cabo la autoevaluación, el profesor utiliza un cuaderno (bitácora o diario de campo), en el cual anota durante la misma clase las características que toma su práctica en la acción. La anotación en el aula puede ser abreviada para no interrumpir su quehacer y desnaturalizar sus tareas habituales. Luego, después de clase, se amplía esas anotaciones.

La validez de esta técnica depende de la capacidad de concienciación que tenga el profesor para observarse a sí mismo sin cambiar por esta circunstancia, lo que es su manera “normal” de hacer clases y tratar a sus alumnos.

La observación participante

Es la observación que realiza el investigador que se integra al grupo que estudia como un miembro más del mismo. En tal carácter puede informar, en términos muy generales de su proyecto de investigación, pero en todo momento debe actuar con la mayor naturalidad. Su participación de ninguna manera podrá influir en el grupo.

La observación participante permite registrar comportamientos no verbales y llegar a una comprensión más íntima de las conductas de los miembros del grupo al cual se ha incorporado el investigador. La técnica requiere una especial atención para memorizar las diversas formas y significados de los procesos grupales, pues conviene que su anotación se haga después de ocurridos los hechos, salvo muy breves notas que el investigador pueda tomar sin que se haga notoria esta conducta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
AUTOINFORME DOCENTE

Nombres y Apellidos: Luz Jeannette Aristizabal Palacio Caso: Resolución de problemas usando triángulo rectángulo

■ Nombre de la unidad: Resolución de problemas usando triángulo rectángulo		SESIÓN N° 3			Fecha: Abril 29 Hora inicio: 12:00 p.m. hora finalización: 1 p.m.	
Descripción general de la actividad	Duración aprox.	Planeación de unidad didáctica y sesiones	Organización social del aula	Contenidos de referencia	Material utilizado	Recursos tecnológicos
Actividad 1 Presentación en power point sobre el teorema de Pitágoras. Presentación de la pregunta problema Características de los triángulos rectángulos. Resolución de triángulos rectángulos. Exploración e Microsoft mathematics	Dos horas	Documentos anexos <input type="checkbox"/> guía didáctica <input type="checkbox"/> Plan Sesión <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Grupo clase <input type="checkbox"/> pequeño grupo <input checked="" type="checkbox"/> Parejas <input type="checkbox"/> Individual	Teorema de Pitágoras Características del triángulo rectángulo Resolución de triángulos Exploración de software	<input checked="" type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> Libro de texto <input type="checkbox"/> Fichas y papel <input checked="" type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Otros, cuál	<input type="checkbox"/> e-mail <input checked="" type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> foro <input type="checkbox"/> chat <input type="checkbox"/> otros, cuál
ASPECTOS PARA LA VALORACIÓN		ACTIVIDAD DESARROLLADA EN CADA SESIÓN				
INTERACTIVIDAD PEDAGÓGICA		La desarrollada por el profesor y los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto, como concreción del diseño planeado				
Descripción del modelo o enfoque pedagógico de referencia		Socio constructivista, se tienen en cuenta conocimientos previos, aprendizaje colaborativo, mediación de la docente y ayuda ajustada				

Objetivos logrados	Reconocer los elementos del triángulo rectángulo y su interrelación Conocimiento y exploración del software Microsoft Mathematics
Características de los contenidos (organización, secuenciación, formas de presentación)	Se presentan los contenidos mediante una presentación en power point, iniciando con el teorema de Pitágoras, recordando quién fue, se presenta el problema a resolver y el software a utilizar. Se explora el software a través de operaciones básicas. Posteriormente se presentan varios triángulos rectángulos, se identifican los elementos y su relación a través de las relaciones trigonométricas Seno, Coseno y Tangente. Se resuelve un triángulo a través del software y se verifica con el proceso matemático manual.
Características de los materiales en que se apoya la presentación de los contenidos	
Actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la propuesta: tipo, secuencia, interrelación, organización social, tipos de tareas, papel del profesor y los estudiantes, entre otros	El grupo se encuentra ubicado en diferentes mesas en la sala de sistemas, teniendo disponibilidad de un computador para cada dos estudiantes, se presenta el objetivo de la sesión. La docente inicia una presentación power point, con el teorema de Pitágoras y su utilidad en la resolución de triángulos rectángulos, luego el problema a resolver como pretexto para los contenidos y algunos estudiantes relacionan datos del problema. A continuación presenta la herramienta tecnológica a utilizar los estudiantes en parejas buscan en los computadores el software, abren la calculadora y resuelven las operaciones que aparecen en la presentación para aprender a manejarlo, la docente pasa por las mesas aclarando dudas. Luego se presentan los triángulos rectángulos sus características y las relaciones trigonométricas que permiten resolverlos. La docente presenta varios triángulos rectángulos y va preguntando en voz alta a los estudiantes la identificación de los catetos según el ángulo, la participación del grupo es activa. Luego propone un triángulo lo resuelven los estudiantes con el software, al docente anota los resultados en el tablero, luego en el tablero con el aporte de los estudiantes lo resuelve usando las funciones trigonométricas y comparan los resultados. Después para cerrar la sesión propone un triángulo para que los estudiantes lo resuelvan.
Evaluación: funciones, tipo, organización, lugar del profesor y los estudiantes:	Resolución de un triángulo rectángulo, en parejas. La docente pasa por los diferentes grupos verificando los resultados y haciendo preguntas a los estudiantes que permitan el análisis de las respuestas obtenidas.
Recursos didácticos de apoyo	Trabajo en parejas
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	Descripción detallada de los usos efectivos de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actividad académica conjunta del profesor y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje durante la unidad didáctica
Acceso y uso de herramientas TIC presentes en el entorno:	Video beam para la presentación de los contenidos Computadores para la exploración del software Microsoft Mathematics

Herramientas de presentación, búsqueda y acceso a la información disponible y las características de los materiales utilizados para la presentación de la información:	Presentación en power point, Solución de operaciones básicas en Microsoft Mathematics
Herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de evaluación utilizadas:	Microsoft Mathematics para simulación de triángulos y resolución de los mismos
Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo disponibles en el entorno:	Computadores portátiles Teléfonos celulares
Herramientas de seguimiento y evaluación de estudiantes:	Correo, grupo en facebook

Auto-observación

Como su nombre lo dice, el observador y el observado es uno solo y, en este caso, es el profesor que observa su práctica educativa y luego la auto valora.

¿Cómo se procede con esta técnica? es necesario tener algunas dimensiones o puntos de referencia para la observación, algunas de ellas son:

- a) Dirección predominante de la interacción profesor – alumno. ¿ Predomina la actividad del profesor o la de los alumnos?.

¿Hay interacción centralizada predominantemente en el profesor o hay mayor participación de los alumnos?. Cómo se da la interacción a lo largo de la sesión

R/ Hay interacción permanente de la docente y los alumnos a través de pregunta y, diálogo,

- b) Contenido: Distribución de tiempo: 1) en transmitir conocimientos, en dar clase expositiva; 2) en aclarar la exposición; 3) en formular preguntas; 4) en dar ejemplos; 5) en dar instrucciones; 6) en Trabajo colaborativo; otro, cuál?.

R/ Se utiliza el tiempo en partes iguales entre la exposición del tema y el trabajo colaborativo de los estudiantes

- c) Calidad de la interacción pedagógica. Predominio de conductas de: 1) aprobación; 2) de crítica y reprobación a los alumnos; otra, cuál?.

R/ De motivación y estímulo para solucionar las dificultades e involucrar algunas estudiantes que estaban dispersas en la actividad expositiva.

- d) Caracterización de la conducta en el aula como más o menos autoritaria o como más o menos democrática.

R/ Más democrática

- e) Modalidad o perspectiva de enseñanza – aprendizaje. Caracterización de la modalidad de aprendizaje desarrollada con el alumno como mas o menos memorística, comprensiva, conceptual, procedimental, actitudinal, otras.

R/ Procedimental y conceptual

- f) Reacciones del alumno a las conductas del profesor. Reacciones de los alumnos a las conductas pedagógicas indicadas en los anteriores literales

R/ Trabajo activo, receptivo

Para llevar a cabo la autoevaluación, el profesor utiliza un cuaderno (bitácora o diario de campo), en el cual anota durante la misma clase las características que toma su práctica en la acción. La anotación en el aula puede ser abreviada para no interrumpir su quehacer y desnaturalizar sus tareas habituales. Luego, después de clase, se amplía esas anotaciones.

La validez de esta técnica depende de la capacidad de concienciación que tenga el profesor para observarse a sí mismo sin cambiar por esta circunstancia, lo que es su manera “normal” de hacer clases y tratar a sus alumnos.

La observación participante

Es la observación que realiza el investigador que se integra al grupo que estudia como un miembro más del mismo. En tal carácter puede informar, en términos muy generales de su proyecto de investigación, pero en todo momento debe actuar con la mayor naturalidad. Su participación de ninguna manera podrá influir en el grupo.

La observación participante permite registrar comportamientos no verbales y llegar a una comprensión más íntima de las conductas de los miembros del grupo al cual se ha incorporado el investigador. La técnica requiere una especial atención para memorizar las diversas formas y significados de los procesos grupales, pues conviene que su anotación se haga después de ocurridos los hechos, salvo muy breves notas que el investigador pueda tomar sin que se haga notoria esta conducta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
AUTOINFORME DOCENTE

Nombres y Apellidos: Luz Jeannette Aristizabal Palacio Caso: Resolución de Problemas usando triángulos rectángulos

■ Nombre de la unidad: Resolución de Problemas usando triángulos rectángulos		SESIÓN N° 4		Fecha: Abril 30 Hora inicio: 7:30 a.m. hora finalización: 9:30 a. m.		
Descripción general de la actividad	Duración aprox.	Planeación de unidad didáctica y sesiones	Organización social del aula	Contenidos de referencia	Material utilizado	Recursos tecnológicos
Actividad 1 Trabajo en parejas para resolver triángulos rectángulos usando el software Microsoft Mathematics y las relaciones trigonométricas	2 horas	Documentos anexos <input checked="" type="checkbox"/> guía didáctica <input type="checkbox"/> Plan Sesión <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Grupo clase <input type="checkbox"/> pequeño grupo <input checked="" type="checkbox"/> Parejas <input type="checkbox"/> Individual	Teorema de Pitágoras. Relaciones Trigonométricas Manejo de software Microsoft Mathematics	<input checked="" type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> Libro de texto <input checked="" type="checkbox"/> Fichas y papel <input checked="" type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Otros, cuál	<input type="checkbox"/> e-mail <input checked="" type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> foro <input type="checkbox"/> chat <input type="checkbox"/> otros, cuál
ASPECTOS PARA LA VALORACIÓN		ACTIVIDAD DESARROLLADA EN CADA SESIÓN				
INTERACTIVIDAD PEDAGÓGICA		La desarrollada por el profesor y los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto, como concreción del diseño planeado				
Descripción del modelo o enfoque pedagógico de referencia		Socio constructivista, aprendizaje colaborativo, mediación de la docente,				
Objetivos logrados		Manejo de la aplicación “Solved de triángulos” Identificación de lados y ángulos en el triángulo rectángulo Aplicación de las relaciones trigonométricas en los triángulos rectángulos				
Características de los contenidos (organización, secuenciación, formas de presentación)		Se presenta una guía con los datos de los triángulos a resolver				

Características de los materiales en que se apoya la presentación de los contenidos	Fotocopias
Actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la propuesta: tipo, secuencia, interrelación, organización social, tipos de tareas, papel del profesor y los estudiantes, entre otros	Los estudiantes están ubicados en mesas en las que está dispuesto un computador para cada pareja de estudiantes, se les entrega una fotocopia en la que se plantean datos de ocho triángulos para ser resueltos usando el software Microsoft Mathematic, las relaciones trigonométricas y comparar los resultados. Los estudiantes en el software digitan los datos, este les devuelve el dibujo del triángulo y los resultados, lo copian en el cuaderno tanto el dibujo del triángulo como las respuestas obtenidas, la docente pasa por cada grupo resolviendo dudas, motivando al análisis de los resultados encontrados; con el manejo del software no hay dificultad pero en la resolución de los triángulos usando las relaciones trigonométricas si, la docente las escribe en el tablero, retroalimenta de la presentación anterior las diapositivas que las relacionan y encuentra que hay estudiantes más activos que otros los que fácilmente terminan la actividad, entonces va ubicando esos estudiantes con los que aún no tienen claridad en el tema para proporcionar ayuda ajustada y trabajo colaborativo.
Evaluación: funciones, tipo, organización, lugar del profesor y los estudiantes:	Resolución de los triángulos rectángulos y análisis de los resultados obtenidos,
Recursos didácticos de apoyo	Trabajo en grupo
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	Descripción detallada de los usos efectivos de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actividad académica conjunta del profesor y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje durante la unidad didáctica
Acceso y uso de herramientas TIC presentes en el entorno:	Video beam para proyectar diapositivas de retroalimentación. Computador para manejo de software.
Herramientas de presentación, búsqueda y acceso a la información disponible y las características de los materiales utilizados para la presentación de la información:	Computadores para acceder al software Microsoft Mathematics
Herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de evaluación utilizadas:	Microsoft Mathematics para modelación y resolución de triángulos.

Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo disponibles en el entorno:	Celulares, computadores
Herramientas de seguimiento y evaluación de estudiantes:	Correo electrónico Grupo de facebook

Auto-observación

Como su nombre lo dice, el observador y el observado es uno solo y, en este caso, es el profesor que observa su práctica educativa y luego la auto valora.

¿Cómo se procede con esta técnica? es necesario tener algunas dimensiones o puntos de referencia para la observación, algunas de ellas son:

a) Dirección predominante de la interacción profesor – alumno. ¿ Predomina la actividad del profesor o la de los alumnos?.

¿Hay interacción centralizada predominantemente en el profesor o hay mayor participación de los alumnos?. Cómo se da la interacción a lo largo de la sesión

R/ predomina la interacción entre estudiantes y estudiante profesor

b) Contenido: Distribución de tiempo: 1) en transmitir conocimientos, en dar clase expositiva; 2) en aclarar la exposición; 3) en formular preguntas; 4) en dar ejemplos; 5) en dar instrucciones; 6) en Trabajo colaborativo; otro, cuál?.

R/ Trabajo colaborativo

- c) Calidad de la interacción pedagógica. Predominio de conductas de: 1) aprobación; 2) de crítica y reprobación a los alumnos; otra, cuál?

R/ Motivación y estímulo.

- d) Caracterización de la conducta en el aula como más o menos autoritaria o como más o menos democrática.

R/ Más democrática

- e) Modalidad o perspectiva de enseñanza – aprendizaje. Caracterización de la modalidad de aprendizaje desarrollada con el alumno como más o menos memorística, comprensiva, conceptual, procedimental, actitudinal, otras.

R/ Predominio comprensiva, procedimental y actitudinal

- f) Reacciones del alumno a las conductas del profesor. Reacciones de los alumnos a las conductas pedagógicas indicadas en los anteriores literales b, c, d y e.

R/ trabajo colaborativo, muy buena participación de todo el grupo, comentarios de comprensión del tema

Para llevar a cabo la autoevaluación, el profesor utiliza un cuaderno (bitácora o diario de campo), en el cual anota durante la misma clase las características que toma su práctica en la acción. La anotación en el aula puede ser abreviada para no interrumpir su quehacer y desnaturalizar sus tareas habituales. Luego, después de clase, se amplía esas anotaciones.

La validez de esta técnica depende de la capacidad de concienciación que tenga el profesor para observarse a sí mismo sin cambiar por esta circunstancia, lo que es su manera “normal” de hacer clases y tratar a sus alumnos.

La observación participante

Es la observación que realiza el investigador que se integra al grupo que estudia como un miembro más del mismo. En tal carácter puede informar, en términos muy generales de su proyecto de investigación, pero en todo momento debe actuar con la mayor naturalidad. Su participación de ninguna manera podrá influir en el grupo.

La observación participante permite registrar comportamientos no verbales y llegar a una comprensión más íntima de las conductas de los miembros del grupo al cual se ha incorporado el investigador. La técnica requiere una especial atención para memorizar las diversas formas y significados de los procesos grupales, pues conviene que su anotación se haga después de ocurridos los hechos, salvo muy breves notas que el investigador pueda tomar sin que se haga notoria esta conducta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
AUTOINFORME DOCENTE

Nombres y Apellidos: Luz Jeannette Aristizábal Palacio

Caso: Resolución de Problemas usando triángulos rectángulos

■ Nombre de la unidad: Resolución de Problemas usando triángulos rectángulos		SESIÓN N° 5		Fecha: Mayo 6 Hora inicio: 12: 00 p.m. hora finalización: 1: 50 p.m.		
Descripción general de la actividad	Duración aprox.	Planeación de unidad didáctica y sesiones	Organización social del aula	Contenidos de referencia	Material utilizado	Recursos tecnológicos
Actividad 1 Videos de motivación sobre trabajo en equipo. Comentarios sobre los videos. Diferencia entre trabajo cooperativo y trabajo colaborativo. Conformación de grupos de trabajo, tres integrantes Resolución de tres triángulos rectángulos, usando Microsoft Mathematics y relaciones trigonométricas. Escribir procedimiento para la resolución de triángulos rectángulos	2 horas	Documentos anexos <input type="checkbox"/> guía didáctica <input type="checkbox"/> Plan Sesión <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Grupo clase <input checked="" type="checkbox"/> pequeño grupo <input type="checkbox"/> Parejas <input type="checkbox"/> Individual	Relaciones Trigonómicas Teorema de Pitágoras Manejo de Microsoft Mathematics	<input checked="" type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> Libro de texto <input type="checkbox"/> Fichas y papel <input checked="" type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Otros, cuál	<input type="checkbox"/> e-mail <input checked="" type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> foro <input type="checkbox"/> chat <input type="checkbox"/> otros, cuál
ASPECTOS PARA LA VALORACIÓN		ACTIVIDAD DESARROLLADA EN CADA SESIÓN				
INTERACTIVIDAD PEDAGÓGICA		La desarrollada por el profesor y los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto, como concreción del diseño planeado				

Descripción del modelo o enfoque pedagógico de referencia	Socio constructivista, evidenciado al tener en cuenta conocimientos previos, trabajo colaborativo y ayuda ajustadas
Objetivos logrados	Sensibilizar hacia el trabajo colaborativo Resolución de triángulos rectángulos Verbalizar procedimientos Negociación y acuerdos
Características de los contenidos (organización, secuenciación, formas de presentación)	Los contenidos se presentan en power point y se complementan con un tutorial: la teoría sobre los triángulos rectángulos
Características de los materiales en que se apoya la presentación de los contenidos	Tutorial la teoría sobre los triángulos rectángulos
Actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la propuesta: tipo, secuencia, interrelación, organización social, tipos de tareas, papel del profesor y los estudiantes, entre otros	Buscando motivar a los estudiantes para el trabajo colaborativo se colocan dos videos uno sobre la fuerza del trabajo en equipo en animaciones divertidas y el vuelo de los gansos, luego se propone un corto conversatorio sobre los videos, después se explica la diferencia entre trabajo cooperativo y trabajo colaborativo y se asignan grupos de trabajo de tres estudiantes buscando integrarlos de tal manera que pueda existir ayuda ajustada, también se propone un tutorial para quienes aún necesitan clarificar conceptos. Hay disponible un computador por grupo en el cual está grabado el tutorial. Se presentan en diapositivas tres triángulos para resolver, se presentan uno a uno. La docente pasa por cada grupo, en algunos en necesario apoyarles en identificar los datos, las incógnitas, buscar la relación trigonométrica adecuada. Los estudiantes que tienen mayor claridad en el tema explican a los otros, discuten procedimientos, al no llegar a acuerdos llaman a la docente para mediar, otro estudiante explora otras maneras de resolver el triángulo y muchos logran construir el conocimiento con la ayuda de los compañeros y manifiestan la facilidad para resolverlos. Al escribir los procedimientos utilizados les genera más dificultad.
Evaluación: funciones, tipo, organización, lugar del profesor y los estudiantes:	La evaluación consiste en entregar el procedimiento para resolver los triángulos rectángulos construido por cada grupo, el trabajo de la sesión conduce a ello.
Recursos didácticos de apoyo	Conversatorio, trabajo en grupo.

ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	Descripción detallada de los usos efectivos de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actividad académica conjunta del profesor y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje durante la unidad didáctica
Acceso y uso de herramientas TIC presentes en el entorno:	Video beam para presentar los videos y las diapositivas del trabajo a realizar. Computador y audífonos para escuchar y observar el tutorial, y utilizar el software Microsoft Mathematics.
Herramientas de presentación, búsqueda y acceso a la información disponible y las características de los materiales utilizados para la presentación de la información:	Videos motivacionales, tutorial que explica la teoría sobre triángulos rectángulos, software que permite modelar los triángulos.
Herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de evaluación utilizadas:	Software que permite modelarlos triángulos y con la calculadora que trae explorar procedimientos de solución
Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo disponibles en el entorno:	Correo, celulares
Herramientas de seguimiento y evaluación de estudiantes:	Grupo de facebook.

Auto-observación

Como su nombre lo dice, el observador y el observado es uno solo y, en este caso, es el profesor que observa su práctica educativa y luego la auto valora.

¿Cómo se procede con esta técnica? Es necesario tener algunas dimensiones o puntos de referencia para la observación, algunas de ellas son:

- a) Dirección predominante de la interacción profesor – alumno. ¿ Predomina la actividad del profesor o la de los alumnos?.

¿Hay interacción centralizada predominantemente en el profesor o hay mayor participación de los alumnos?. Cómo se da la interacción a lo largo de la sesión

R/Hay interacción entre los grupos de trabajo y de la docente con los grupos

- b) Contenido: Distribución de tiempo: 1) en transmitir conocimientos, en dar clase expositiva; 2) en aclarar la exposición; 3) en formular preguntas; 4) en dar ejemplos; 5) en dar instrucciones; 6) en Trabajo colaborativo; otro, cuál?.

R/ La mayor parte del tiempo se empleó en trabajo colaborativo, tiempos más cortos en la motivación y la presentación de la actividad a realizar.

- c) Calidad de la interacción pedagógica. Predominio de conductas de: 1) aprobación; 2) de crítica y reprobación a los alumnos; otra, cuál?.

R/ De motivación para construir el conocimiento.

- d) Caracterización de la conducta en el aula como más o menos autoritaria o como más o menos democrática.

R/ Más democrática al aceptar algunos cambios en los grupos propuestos

- e) Modalidad o perspectiva de enseñanza – aprendizaje. Caracterización de la modalidad de aprendizaje desarrollada con el alumno como más o menos memorística, comprensiva, conceptual, procedimental, actitudinal, otras.

R/ Predominio de modalidad comprensiva y actitudinal.

- f) Reacciones del alumno a las conductas del profesor. Reacciones de los alumnos a las conductas pedagógicas indicadas en los anteriores literales b, c, d y e.

R/ Alegría al construir los conocimientos, evidencian facilidad en el proceso, colaborativa con los compañeros.

Para llevar a cabo la autoevaluación, el profesor utiliza un cuaderno (bitácora o diario de campo), en el cual anota durante la misma clase las características que toma su práctica en la acción. La anotación en el aula puede ser abreviada para no interrumpir su quehacer y desnaturalizar sus tareas habituales. Luego, después de clase, se amplía esas anotaciones.

La validez de esta técnica depende de la capacidad de concienciación que tenga el profesor para observarse a sí mismo sin cambiar por esta circunstancia, lo que es su manera “normal” de hacer clases y tratar a sus alumnos.

La observación participante

Es la observación que realiza el investigador que se integra al grupo que estudia como un miembro más del mismo. En tal carácter puede informar, en términos muy generales de su proyecto de investigación, pero en todo momento debe actuar con la mayor naturalidad. Su participación de ninguna manera podrá influir en el grupo.

La observación participante permite registrar comportamientos no verbales y llegar a una comprensión más íntima de las conductas de los miembros del grupo al cual se ha incorporado el investigador. La técnica requiere una especial atención para memorizar las diversas formas y significados de los procesos grupales, pues conviene que su anotación se haga después de ocurridos los hechos, salvo muy breves notas que el investigador pueda tomar sin que se haga notoria esta conducta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
AUTOINFORME DOCENTE

Nombres y Apellidos: Luz Jeannette Aristizabal Palacio Caso: Resolución de Problemas utilizando Triángulos Rectángulos

Nombre de la unidad: Resolución de Problemas utilizando Triángulos Rectángulos		SESIÓN N° VI			Fecha: Mayo 13 Hora inicio: 12 p.m. hora finalización: 2 p.m	
Descripción general de la actividad	Duración aprox.	Planeación de unidad didáctica y sesiones	Organización social del aula	Contenidos de referencia	Material utilizado	Recursos tecnológicos
Actividad 1 Observación de videos sobre incendios forestales y aviones que los extinguen. Relacionarlos con el problema Realizar y socializar una presentación sobre las causas de los incendios forestales y como se utilizan los aviones para extinguirlos	2 horas	Documentos anexos <input type="checkbox"/> guía didáctica <input checked="" type="checkbox"/> Plan Sesión <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Grupo clase <input checked="" type="checkbox"/> pequeño grupo <input type="checkbox"/> Parejas <input type="checkbox"/> Individual	Triángulos rectángulos. Incendios forestales. Aviones cisterna	<input type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> Libro de texto <input checked="" type="checkbox"/> Fichas y papel <input checked="" type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Otros, cuál	<input checked="" type="checkbox"/> e-mail <input checked="" type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> foro <input type="checkbox"/> chat <input type="checkbox"/> otros, cuál
ASPECTOS PARA LA VALORACIÓN		ACTIVIDAD DESARROLLADA EN CADA SESIÓN				
INTERACTIVIDAD PEDAGÓGICA		La desarrollada por el profesor y los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto, como concreción del diseño planeado				
Descripción del modelo o enfoque pedagógico de referencia		Socio constructivista evidenciado en trabajo colaborativo, ayuda ajustada, mediación de la docente				
Objetivos logrados		Relacionar el problema con los videos Identificar las causas de los incendios forestales y la utilización de los aviones cisterna en su extinción				

Características de los contenidos (organización, secuenciación, formas de presentación)	Se entrega un plan de trabajo. Se presentan cuatro videos de corta duración en video beam, al finalizar cada uno se hace un pequeño conversatorio sobre ellos, se identifica la triangulación y la utilidad de la misma. Se relacionan con el problema. En un archivo pdf de la organización Humboldt grabado en los computadores se presentan las causas de los incendios, el que será el documento base de la presentación y socialización de los estudiantes.
Características de los materiales en que se apoya la presentación de los contenidos	Fotocopias, artículos, páginas web-
Actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la propuesta: tipo, secuencia, interrelación, organización social, tipos de tareas, papel del profesor y los estudiantes, entre otros	Los estudiantes inicialmente como grupo clase observan los videos y se hace un conversatorio sobre cada uno, son videos cortos. Se relacionan con el problema a resolver. Después en grupos de tres estudiantes y con el archivo pdf grabado en los computadores sobre causas de incendios diseñan una presentación sobre las causas de los incendios y cómo se utilizan los aviones para extinguirlos. Posteriormente cada grupo socializa su trabajo. En los últimos minutos de la sesión cada estudiante empieza a identificar los datos del problema. Los estudiantes trabajan de forma colaborativa y el docente actúa como guía.
Evaluación: funciones, tipo, organización, lugar del profesor y los estudiantes:	De producto: presentación socialización de la misma y enviarla al correo de la docente o grabarla en USB
Recursos didácticos de apoyo	Trabajo en grupo. Socialización. Conversatorio
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	Descripción detallada de los usos efectivos de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actividad académica conjunta del profesor y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje durante la unidad didáctica
Acceso y uso de herramientas TIC presentes en el entorno:	Video beam para la proyección de videos. Computadores para realizar y socializar las presentaciones. Memorias USB para grabar y presentar los trabajos
Herramientas de presentación, búsqueda y acceso a la información disponible y las características de los materiales utilizados para la presentación de la información:	Videos. Power point. Archivos PDF. Páginas web para ampliar información
Herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de evaluación utilizadas:	

Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo disponibles en el entorno:	Correo electrónico.
Herramientas de seguimiento y evaluación de estudiantes:	Facebook, grupo cerrado

Auto-observación

Como su nombre lo dice, el observador y el observado es uno solo y, en este caso, es el profesor que observa su práctica educativa y luego la auto valora.

¿Cómo se procede con esta técnica? es necesario tener algunas dimensiones o puntos de referencia para la observación, algunas de ellas son:

a) Dirección predominante de la interacción profesor – alumno. ¿ Predomina la actividad del profesor o la de los alumnos?.

¿Hay interacción centralizada predominantemente en el profesor o hay mayor participación de los alumnos?. Cómo se da la interacción a lo largo de la sesión

R/ Hay mayor participación de los alumnos e interacción entre ellos-

b) Contenido: Distribución de tiempo: 1) en transmitir conocimientos, en dar clase expositiva; 2) en aclarar la exposición; 3) en formular preguntas; 4) en dar ejemplos; 5) en dar instrucciones; 6) en Trabajo colaborativo; otro, cuál?.

R/ La mayor parte del tiempo se invierte en trabajo colaborativo

- c) Calidad de la interacción pedagógica. Predominio de conductas de: 1) aprobación; 2) de crítica y reprobación a los alumnos; otra, cuál?.

R/ De motivación y acompañamiento

- d) Caracterización de la conducta en el aula como más o menos autoritaria o como más o menos democrática.

R/ Más democrática

- e) Modalidad o perspectiva de enseñanza – aprendizaje. Caracterización de la modalidad de aprendizaje desarrollada con el alumno como más o menos memorística, comprensiva, conceptual, procedimental, actitudinal, otras.

R/ Integración de comprensiva, conceptual, procedimental y actitudinal

- f) Reacciones del alumno a las conductas del profesor. Reacciones de los alumnos a las conductas pedagógicas indicadas en los anteriores literales b, c, d y e.

R/ Trabajo motivado

Para llevar a cabo la autoevaluación, el profesor utiliza un cuaderno (bitácora o diario de campo), en el cual anota durante la misma clase las características que toma su práctica en la acción. La anotación en el aula puede ser abreviada para no interrumpir su quehacer y desnaturalizar sus tareas habituales. Luego, después de clase, se amplía esas anotaciones.

La validez de esta técnica depende de la capacidad de concienciación que tenga el profesor para observarse a sí mismo sin cambiar por esta circunstancia, lo que es su manera “normal” de hacer clases y tratar a sus alumnos.

La observación participante

Es la observación que realiza el investigador que se integra al grupo que estudia como un miembro más del mismo. En tal carácter puede informar, en términos muy generales de su proyecto de investigación, pero en todo momento debe actuar con la mayor naturalidad. Su participación de ninguna manera podrá influir en el grupo.

La observación participante permite registrar comportamientos no verbales y llegar a una comprensión más íntima de las conductas de los miembros del grupo al cual se ha incorporado el investigador. La técnica requiere una especial atención para memorizar las diversas formas y significados de los procesos grupales, pues conviene que su anotación se haga después de ocurridos los hechos, salvo muy breves notas que el investigador pueda tomar sin que se haga notoria esta conducta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
AUTOINFORME DOCENTE

Nombres y Apellidos: Luz Jeannette Aristizabal Palacio Caso: Resolución de problemas usando triángulos rectángulos

■ Nombre de la unidad: Resolución de problemas usando triángulos rectángulos		SESIÓN N° VII		Fecha: Mayo 14 Hora inicio: 7: 30 a.m. hora finalización: 9: 45 a. m.		
Descripción general de la actividad	Duración aprox.	Planeación de unidad didáctica y sesiones	Organización social del aula	Contenidos de referencia	Material utilizado	Recursos tecnológicos
Actividad 1 Resolución de un problema en el que se involucran triángulos rectángulos. Describir y escribir el procedimiento utilizado	2 horas y 15 minutos	Documentos anexos <input type="checkbox"/> guía didáctica <input checked="" type="checkbox"/> Plan Sesión <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Grupo clase <input type="checkbox"/> pequeño grupo <input type="checkbox"/> Parejas <input type="checkbox"/> Individual	Angulo de Depresión Relaciones Trigonómicas Teorema de Pitágoras Suma de ángulos en un triángulo Elementos de un triángulo rectángulo Manejo de software: Microsoft Mathematics	<input checked="" type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> Libro de texto <input checked="" type="checkbox"/> Fichas y papel <input checked="" type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Otros, cuál	<input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> foro <input type="checkbox"/> chat <input checked="" type="checkbox"/> otros, cuál Software Microsoft Mathematics
ASPECTOS PARA LA VALORACIÓN		ACTIVIDAD DESARROLLADA EN CADA SESIÓN				
INTERACTIVIDAD PEDAGÓGICA		La desarrollada por el profesor y los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto, como concreción del diseño planeado				
Descripción del modelo o enfoque pedagógico de referencia		Socio constructivista, evidenciada en trabajo colaborativo, interacción docente – estudiante – estudiante y ayuda ajustada				
Objetivos logrados		Identificar los datos en un problema Identificar la pregunta de un problema Describir y escribir procedimientos utilizados. Resolución de problemas a través de software y de forma manual				
Características de los contenidos (organización, secuenciación, formas de presentación)		Se presenta en diapositiva el problema y el concepto de ángulo de depresión. Se entrega una ficha que indica el plan de sesión: identificar los datos del problema, reconocer la pregunta, realizar la gráfica que describa el problema, identificar el triángulo y en el los datos. Resolver el problema a través de Microsoft Mathematic. Describir el procedimiento usado. Escribir el procedimiento y enviarlo a la docente por correo electrónico.				

Características de los materiales en que se apoya la presentación de los contenidos	Fotocopias, páginas web: presentaciones: Slide Share
Actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la propuesta: tipo, secuencia, interrelación, organización social, tipos de tareas, papel del profesor y los estudiantes, entre otros	Se dispone un computador para cada estudiante, se entrega una guía de trabajo, se presenta en video beam el problema y el concepto de ángulo de depresión. Hay interacción constante docente – estudiante y entre los estudiantes. Hay búsqueda constante de imágenes y contenidos a través de Internet que ayuden a clarificar el problema
Evaluación: funciones, tipo, organización, lugar del profesor y los estudiantes:	Resolución del problema describiendo el proceso utilizado. Enviar a la docente por correo electrónico el trabajo realizado o grabarlo en memoria USB
Recursos didácticos de apoyo	Discusión en pequeños grupos
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	Descripción detallada de los usos efectivos de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actividad académica conjunta del profesor y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje durante la unidad didáctica
Acceso y uso de herramientas TIC presentes en el entorno:	Video beam para presentar el problema y en contenido
Herramientas de presentación, búsqueda y acceso a la información disponible y las características de los materiales utilizados para la presentación de la información:	Presentación power point Procesador de Texto Páginas Web Imágenes de triángulos y de situaciones donde se evidencia el ángulo de depresión
Herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de evaluación utilizadas:	Software matemático: Microsoft Mathematic
Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo disponibles en el entorno:	Correo electrónico

Herramientas de seguimiento y evaluación de estudiantes:	Facebook a través de grupo cerrado
--	------------------------------------

Auto-observación

Como su nombre lo dice, el observador y el observado es uno solo y, en este caso, es el profesor que observa su práctica educativa y luego la auto valora.

¿Cómo se procede con esta técnica? es necesario tener algunas dimensiones o puntos de referencia para la observación, algunas de ellas son:

- a) Dirección predominante de la interacción profesor – alumno. ¿ Predomina la actividad del profesor o la de los alumnos?.

¿Hay interacción centralizada predominantemente en el profesor o hay mayor participación de los alumnos?. Cómo se da la interacción a lo largo de la sesión

R/ Hay interacción permanente entre docente y estudiantes en una relación dialógica, que permita dar cuenta del trabajo realizado por el estudiante. Hay interacción entre estudiantes, quienes han terminado el trabajo apoyan a otros con explicaciones.

- b) Contenido: Distribución de tiempo: 1) en transmitir conocimientos, en dar clase expositiva; 2) en aclarar la exposición; 3) en formular preguntas; 4) en dar ejemplos; 5) en dar instrucciones; 6) en Trabajo colaborativo; otro, cuál?.

R/ El tiempo se ha distribuido en trabajo colaborativo, diálogo docente estudiantes.

- c) Calidad de la interacción pedagógica. Predominio de conductas de: 1) aprobación; 2) de crítica y reprobación a los alumnos; otra, cuál?.

R/ Motivación a resolver el problema, comprobar datos y describir los procedimientos.

- d) Caracterización de la conducta en el aula como más o menos autoritaria o como más o menos democrática.

R/ Más democrática

- e) Modalidad o perspectiva de enseñanza – aprendizaje. Caracterización de la modalidad de aprendizaje desarrollada con el alumno como más o menos memorística, comprensiva, conceptual, procedimental, actitudinal, otras.

R/ Conductas predominantes comprensiva, procedimental, actitudinal.

- f) Reacciones del alumno a las conductas del profesor. Reacciones de los alumnos a las conductas pedagógicas indicadas en los anteriores literales b, c, d y e.

R/ Diálogo con la docente sobre los procedimientos realizados.

Para llevar a cabo la autoevaluación, el profesor utiliza un cuaderno (bitácora o diario de campo), en el cual anota durante la misma clase las características que toma su práctica en la acción. La anotación en el aula puede ser abreviada para no interrumpir su quehacer y desnaturalizar sus tareas habituales. Luego, después de clase, se amplía esas anotaciones.

La validez de esta técnica depende de la capacidad de concienciación que tenga el profesor para observarse a sí mismo sin cambiar por esta circunstancia, lo que es su manera “normal” de hacer clases y tratar a sus alumnos.

La observación participante

Es la observación que realiza el investigador que se integra al grupo que estudia como un miembro más del mismo. En tal carácter puede informar, en términos muy generales de su proyecto de investigación, pero en todo momento debe actuar con la mayor naturalidad. Su participación de ninguna manera podrá influir en el grupo.

La observación participante permite registrar comportamientos no verbales y llegar a una comprensión más íntima de las conductas de los miembros del grupo al cual se ha incorporado el investigador. La técnica requiere una especial atención para memorizar las diversas formas y significados de los procesos grupales, pues conviene que su anotación se haga después de ocurridos los hechos, salvo muy breves notas que el investigador pueda tomar sin que se haga notoria esta conducta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
AUTOINFORME DOCENTE

Nombres y Apellidos: Luz Jeannette Aristizabal Palacio Caso: Resolución de problemas utilizando triángulos rectángulos

Nombre de la unidad: Resolución de problemas utilizando triángulos rectángulos		SESIÓN N° VIII			Fecha: Mayo 20 Hora inicio: 12: 00 p.m. hora finalización: 2: 00 p.m.	
Descripción general de la actividad	Duración aprox.	Planeación de unidad didáctica y sesiones	Organización social del aula	Contenidos de referencia	Material utilizado	Recursos tecnológicos
Actividad 1 Socializar la solución del problema de forma oral. Realizar Auto evaluación, Co evaluación. Resolver Cuestionario de Salida	2 horas	Documentos anexos <input type="checkbox"/> x Guia didáctica <input checked="" type="checkbox"/> x Plan Sesión <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> x Grupo clase <input type="checkbox"/> pequeño grupo <input type="checkbox"/> Parejas <input checked="" type="checkbox"/> x Individual	Resolución de triángulos rectángulos. Aviones cisternas Incendios forestales	<input type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> Libro de texto <input checked="" type="checkbox"/> x Fichas y papel <input checked="" type="checkbox"/> x Computador <input checked="" type="checkbox"/> x Otros, cuál USB	<input checked="" type="checkbox"/> x e-mail <input type="checkbox"/> tablero <input type="checkbox"/> foro <input type="checkbox"/> chat <input type="checkbox"/> otros, cuál
ASPECTOS PARA LA VALORACIÓN		ACTIVIDAD DESARROLLADA EN CADA SESIÓN				
INTERACTIVIDAD PEDAGÓGICA		La desarrollada por el profesor y los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto, como concreción del diseño planeado				
Descripción del modelo o enfoque pedagógico de referencia		Socio constructivista				
Objetivos logrados		Socialización de la resolución del problema Realizar Autoevaluación y Coevaluación reflexiva y consciente Resolver el cuestionario de salida Socializar aprendizajes construidos y reflexiones acerca de la aplicación de la unidad didáctica.				
Características de los contenidos (organización, secuenciación, formas de presentación)		Conversatorio sobre la resolución del problema. La autoevaluación y coevaluación se entregan en fotocopias, formato diseñado para tal fin. El cuestionario de salida estaba previamente publicado en el grupo de facebook y se graba en los portátiles para responderlo.				

Características de los materiales en que se apoya la presentación de los contenidos	Fotocopias
Actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la propuesta: tipo, secuencia, interrelación, organización social, tipos de tareas, papel del profesor y los estudiantes, entre otros	Se dispone el grupo en mesa redonda, iniciando un conversatorio sobre la resolución del problema; los estudiantes explican, de manera individual, cómo lo resolvieron, que procedimiento utilizaron, cómo contrastaron la respuesta, dificultades encontradas y cómo las superaron. Luego realizan su autoevaluación en un formato diseñado para tal fin. Después se les entrega un formato para coevaluación, cada estudiante debe evaluar a dos de sus compañeros con los que haya trabajado en grupo. Terminada la autoevaluación y coevaluación se hace una puesta en común reflexiva sobre la aplicación de la unidad didáctica. Después cada estudiante resuelve el cuestionario de salida, el cual estaba previamente publicado en el grupo de facebook, se descarga en algunos computadores que tienen conectividad, se graba en otros desde memoria USB, al terminar de resolver se envía al correo de la docente o se graba en la memoria.
Evaluación: funciones, tipo, organización, lugar del profesor y los estudiantes:	Formatos diseñados para Autoevaluación Coevaluación
Recursos didácticos de apoyo	Plenaria
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	Descripción detallada de los usos efectivos de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actividad académica conjunta del profesor y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje durante la unidad didáctica
Acceso y uso de herramientas TIC presentes en el entorno:	Computadores portátiles
Herramientas de presentación, búsqueda y acceso a la información disponible y las características de los materiales utilizados para la presentación de la información:	Cuestionario de salida publicado en facebook
Herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de evaluación utilizadas:	.

Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo disponibles en el entorno:	Correo electrónico
Herramientas de seguimiento y evaluación de estudiantes:	

Auto-observación

Como su nombre lo dice, el observador y el observado es uno solo y, en este caso, es el profesor que observa su práctica educativa y luego la auto valora.

¿Cómo se procede con esta técnica? es necesario tener algunas dimensiones o puntos de referencia para la observación, algunas de ellas son:

- a) Dirección predominante de la interacción profesor – alumno. ¿ Predomina la actividad del profesor o la de los alumnos?.

¿Hay interacción centralizada predominantemente en el profesor o hay mayor participación de los alumnos?. Cómo se da la interacción a lo largo de la sesión

R/ La mayor participación es de los estudiantes en el conversatorio animado por la docente

- b) Contenido: Distribución de tiempo: 1) en transmitir conocimientos, en dar clase expositiva; 2) en aclarar la exposición; 3) en formular preguntas; 4) en dar ejemplos; 5) en dar instrucciones; 6) en Trabajo colaborativo; otro, cuál?.

R/ Se distribuye el tiempo entre los conversatorios, la autoevaluación, la coevaluación y resolver el cuestionario de salida

- c) Calidad de la interacción pedagógica. Predominio de conductas de: 1) aprobación; 2) de crítica y reprobación a los alumnos; otra, cuál?.

R/ Motivacional

- d) Caracterización de la conducta en el aula como más o menos autoritaria o como más o menos democrática.

R/ Democrática, respeto al uso de la palabra.

- e) Modalidad o perspectiva de enseñanza – aprendizaje. Caracterización de la modalidad de aprendizaje desarrollada con el alumno como más o menos memorística, comprensiva, conceptual, procedimental, actitudinal, otras.

R/ Actitudinal y reflexiva por el tipo de trabajo realizado, de cierre de la aplicación de la unidad didáctica.

- f) Reacciones del alumno a las conductas del profesor. Reacciones de los alumnos a las conductas pedagógicas indicadas en los anteriores literales b, c, d y e.

R/ Motivación a implementar estrategias similares

Para llevar a cabo la autoevaluación, el profesor utiliza un cuaderno (bitácora o diario de campo), en el cual anota durante la misma clase las características que toma su práctica en la acción. La anotación en el aula puede ser abreviada para no interrumpir su quehacer y desnaturalizar sus tareas habituales. Luego, después de clase, se amplía esas anotaciones.

La validez de esta técnica depende de la capacidad de concienciación que tenga el profesor para observarse a sí mismo sin cambiar por esta circunstancia, lo que es su manera “normal” de hacer clases y tratar a sus alumnos.

La observación participante

Es la observación que realiza el investigador que se integra al grupo que estudia como un miembro más del mismo. En tal carácter puede informar, en términos muy generales de su proyecto de investigación, pero en todo momento debe actuar con la mayor naturalidad. Su participación de ninguna manera podrá influir en el grupo.

La observación participante permite registrar comportamientos no verbales y llegar a una comprensión más íntima de las conductas de los miembros del grupo al cual se ha incorporado el investigador. La técnica requiere una especial atención para memorizar las diversas formas y significados de los procesos grupales, pues conviene que su anotación se haga después de ocurridos los hechos, salvo muy breves notas que el investigador pueda tomar sin que se haga notoria esta conducta.

Anexo 4: Guía Didáctica**GUÍA DIDÁCTICA**

Sesión I: abril 22/2014.

Al inicio de la clase se aplica el cuestionario de expectativas; posteriormente se expone el tema a trabajar, las metodologías que se implementarán y la forma de evaluación, para establecer los acuerdos pedagógicos.

Aplicación del cuestionario de expectativas

Establecer acuerdos pedagógicos

Desarrollo

El cuestionario de expectativas, estará grabado en los computadores como un archivo de Word, los estudiantes lo resuelven y lo envían por correo electrónico a la docente o se guardan en una memoria en una carpeta establecida para tal fin; después de resolver el cuestionario de expectativas, se presenta la unidad didáctica, se analizan los objetivos, las actividades generales, la evaluación, el cronograma y se aclaran dudas. Posteriormente se conforman grupos de tres estudiantes los cuales redactarán los acuerdos pedagógicos, luego cada grupo socializa su trabajo, se realizan los ajustes necesarios y para finalizar la sesión se firman por estudiantes y docente.

Objetivo

Presentar a los estudiantes la unidad didáctica

Objetivos específicos

Resolver un cuestionario de expectativas, previamente validado.

Establecer los acuerdos pedagógicos para el trabajo de la unidad didáctica.

Contenidos:**Conceptuales:**

Definición de acuerdos pedagógicos.

Procedimentales:

- Resuelve el cuestionario de expectativas.
- Redacta los acuerdos pedagógicos.
- Socializa el trabajo realizado.

Actitudinales:

- Participa activamente en el grupo de trabajo.

Actividades:

- Resolver el cuestionario de expectativas
- Enviar por correo electrónico el cuestionario a la docente.
- Presentar la unidad didáctica, sus objetivos, metodología de trabajo, actividades generales, cronograma, evaluación.
- Conformación de grupos de tres estudiantes, seleccionados por voluntad propia.
- Redacción de acuerdos de trabajo en cada grupo.
- Socialización del trabajo realizado por cada grupo.

- Redacción de acuerdos definitivos
- Firma de acuerdos de trabajo,

Evaluación

- De proceso: trabaja colaborativamente, optimiza el tiempo de las actividades.
- De producto: resuelve el cuestionario de expectativas, lo envía por correo electrónico, lo graba en memoria USB, redacta los acuerdos pedagógicos

Materiales curriculares:

- Recursos físicos: cuestionario de expectativas, presentación impresa de la unidad didáctica, cuadernos.
- Recursos tecnológicos: computadores portátiles, Internet.

Tarea: traer para la clase siguiente, quienes tengan, celulares con cámara cargados con energía, cable para descargar fotos, cámaras digitales, Tablet y cable para descargar fotos, memorias USB.

Sesión II – Abril 23/2014

Al inicio de la clase se presenta el objetivo de la sesión, se precisan los momentos de la misma estableciendo los acuerdos de trabajo.

Identificación de saberes previos

Desarrollo:

Después de proponer el trabajo y establecer los acuerdos del mismo, se inicia la actividad conformando las parejas para realizar trabajo entre pares; La práctica consiste en recorrer en parejas la cancha, el espacio de chapola, el patio cubierto y la parte frontal del bloque principal para identificar los triángulos que se encuentren en el entorno. Tomar fotografías utilizando los teléfonos celulares, tabletas y/o cámaras digitales de los triángulos que encuentren en estos espacios.

Luego en la sala de sistemas No, 2 se organizarán los estudiantes en grupos de dos parejas, descargarán las fotografías y se clasificarán los triángulos según sus características; cada grupo de estudiantes elabora en power point, prezzi u otra herramienta para presentaciones el resultado de su trabajo caracterizando los triángulos encontrados. Se realiza una puesta en común proyectando la presentación de cada grupo de estudiantes.

Se finaliza la sesión con una plenaria en la que se establecen las características de los triángulos rectángulos y se plantea como tarea un mapa conceptual entre los diferentes tipos de triángulos.

Objetivo

Identificar conocimientos previos sobre los triángulos rectángulos

Objetivos específicos

Clasificar adecuadamente los triángulos según sus características

Utilizar herramientas tecnológicas para la identificación de diferentes tipos de triángulos visualizados en el contexto físico de la Institución Educativa Veracruz.

Contenidos:**Conceptuales:**

- Tipos de triángulos
- Características de los triángulos rectángulos
- Ángulo recto

Actitudinales

- Trabajo colaborativo
- Optimización del tiempo de trabajo

Procedimentales

- Búsqueda creativa de triángulos
- Puesta en común sobre el trabajo realizado

Actividades

- Presentar la sesión inicial con sus objetivos
- Establecer los acuerdos pedagógicos
- Organizar el grupo en parejas, agrupándose por voluntad propia
- Toma de fotografías en el recorrido por la institución
- Clasificación de fotografías de acuerdo a los diferentes tipos de triángulos.
- Presentación de los diferentes tipos de triángulos

- Puesta en común
- Plenaria y conclusiones

Evaluación

- De proceso; respeta y cumple los acuerdos establecidos
- De producto: define y caracteriza los diferentes tipos de triángulos

Tarea: Realiza un mapa conceptual donde clasifica y caracteriza los diferentes tipos de triángulos

Materiales curriculares

- Físicos: cuadernos.
- Tecnológicos: teléfonos celulares con cámara, tabletas, cámara digital, computadores, video beam-

Sesión III – Abril 29/ 2014

Se inicia la sesión presentando los objetivos de la misma, estableciendo los acuerdos pedagógicos y los diferentes momentos de la clase.

Cálculo de lados y ángulos en un triángulo rectángulo

Desarrollo

Se visita la página http://www.ditutor.com/geometria/triangulo_rectangulo.html o en su defecto <http://www.youtube.com/watch?v=EvC1cx3AQ-A>

donde se identifican los elementos del triángulo rectángulo, cálculo de área y teoremas sobre triángulos rectángulos.

Se analiza la teoría, se aclaran conceptos por parte del docente, se revisan los ejemplos allí planteados y se establece un procedimiento escrito para resolver triángulos rectángulos.

Posteriormente con la herramienta Microsoft Mathematics se modelan triángulos rectángulos aplicando los diferentes teoremas, solucionando la guía diseñada y entregada donde se plantean ocho ejercicios para resolver diferentes triángulos rectángulos.

Cada estudiante debe explicar de forma escrita el procedimiento usado para resolver los triángulos. Se finaliza la sesión con un trabajo entre pares donde comparten las soluciones obtenidas, las comparan, argumentan y si son diferentes analizan estas diferencias y obtienen conclusiones.

Objetivo general

- Resolver triángulos rectángulos

Objetivos específicos

Identificar los elementos de un triángulo rectángulo

Modelar triángulos rectángulos a través de Microsoft Mathematics

Contenidos

Conceptuales:

- Elementos del triángulos rectángulo
- Teorema de Pitágoras
- Relaciones trigonométricas

Procedimentales

- Modelación de triángulos
- Verificación de datos obtenidos

Actitudinales

- Optimiza su tiempo de trabajo
- Establece acuerdos con los compañeros para seleccionar la estrategia más adecuada.

Actividades

- Visitar la página http://www.ditutor.com/geometria/triangulo_rectangulo.html
- en su defecto <http://www.youtube.com/watch?v=EvC1cx3AQ-A>
- Identificar los catetos y la hipotenusa en un triángulo rectángulo
- Analizar los teoremas utilizados para resolver un triángulo rectángulo
- Revisar los ejemplos planteados en dicha página
- Escribir un procedimiento que permita resolver triángulos rectángulos.

- Modela con Microsoft Mathematics diferentes triángulos propuestos en la página, en su defecto a falta de Internet, solucionar la guía
- Analiza los resultados obtenidos
- Verifica con sus compañeros los resultados obtenidos
- Obtienen conclusiones
- Revisa y ajusta el procedimiento escrito para resolver triángulos rectángulos

Evaluación

- De proceso: cumple con los acuerdos, trabaja optimizando su tiempo, es activo, consulta oportunamente sus dudas
- De producto: resuelve triángulos rectángulos utilizando Microsoft Mathematics, describe un procedimiento para resolver triángulos rectángulos

Materiales curriculares

- Físicos: cuadernos, guía de trabajo
- Tecnológicos: computadores, video beam, software Microsoft Mathematics,

Sesión IV: Abril 30 de 2014

Se inicia la sesión presentando los objetivos de la misma, estableciendo los acuerdos pedagógicos y los diferentes momentos de la clase

Identificación de datos en un problema.

Desarrollo:

Se presentan algunas aplicaciones de los triángulos rectángulos en una exposición que realiza la docente en una presentación power point

Se observan videos sobre incendios forestales y los aviones utilizados para extinguirlos

Se presenta una sensibilización sobre los incendios forestales.

Los estudiantes en parejas buscan en la red las causas de los incendios forestales

Realizan una presentación con las causas encontradas.

Se hace una puesta en común sobre los resultados encontrados

Se plantea el problema a resolver

Se identifican los datos del problema

Actividades:

- Escuchar la presentación de la docente
- Observar videos de las páginas

https://www.youtube.com/watch?v=3MXGD9Vuc_g

<https://www.youtube.com/watch?v=r3m0alZR7uo>

<https://www.youtube.com/watch?v=QAOMM1bY5bQ>

http://www.youtube.com/watch?v=Vp8cojugu_w

<http://www.youtube.com/watch?v=LnL-xaqrRy4>

- Consultar las causas de los incendios forestales

(http://www.youtube.com/watch?v=3A_ItDHqub4)

- Realizar una presentación para socializar las causas de los incendios forestales

- Puesta en común de los resultados
- Conclusiones de la puesta en común
- Presentación del problema a resolver
- Identificar los datos del problema

Objetivo general

- Identificar los datos de un problema mediante el lenguaje matemático

Objetivos específicos

- Relacionar los triángulos rectángulos con situaciones cotidianas
- Identificar aplicaciones en las que se utilizan los triángulos rectángulos

Contenidos**Conceptuales:**

- Reconocer las características de los triángulos
- Identificar aplicaciones de los triángulos rectángulos

Procedimentales:

- Identificar los datos de un problema

Actitudinal:

- Reconocer la importancia de los triángulos rectángulos en la cotidianidad

Problema a resolver

Un avión cisterna se dirige a extinguir un incendio forestal, vuela a una altura de 50 metros. A un ángulo de depresión de 35° arroja la carga de agua que lleva. ¿A qué distancia antes de llegar al incendio se debe arrojar el agua?

Evaluación:

- De proceso: cumple los acuerdos de trabajo, participa activamente en la sesión de trabajo
- De producto: identifica las causas de los incendios forestales, realizando una presentación, socializándolas. Identifica los datos de un problema

Materiales curriculares

- Físicos: cuadernos.
- Tecnológicos: computadores, video beam,

Sesión V: Mayo 6/2014

Se inicia la sesión retomando el problema planeado en la sesión anterior para la interpretación del mismo

Interpreta problemas que involucren triángulos rectángulos

Desarrollo

Se retoma el problema planteado en la sesión anterior, luego de identificados los datos se describe el problema, desde los datos y la pregunta; se planea la solución del mismo a través de un procedimiento para resolverlo

Actividades

- Interpretar el problema a resolver
- Describir datos, pregunta del problema
- Diseñar un procedimiento para la resolución del problema, identificando datos, incógnitas.
- Predecir los resultados a obtener
- Socializa con sus compañeros los procedimientos descritos

Objetivo general

- Describir procedimientos para solucionar problemas que involucren triángulos rectángulos.

Objetivos específicos

- Planear estrategias para resolver problemas que involucren triángulos rectángulos
- Seleccionar estrategias para solucionar triángulos rectángulos

Contenidos**Conceptuales**

- Relaciona las funciones trigonométricas, lados y ángulos del triángulo rectángulo
- Reconoce teoremas para solucionar triángulos rectángulos.

Procedimentales

- Identificación de datos en el triángulo rectángulo
- Identifica incógnitas en el triángulo rectángulo

Actitudinales

- Valoración de las estrategias utilizadas por integrantes del grupo
- Compartir y comparar estrategias de solución

Evaluación:

- De proceso: cumple los acuerdos de trabajo, participa activamente en la sesión de trabajo
- De producto: diseña un procedimiento, seleccionando una estrategia para resolver triángulos y la socializa con sus compañeros.

Materiales curriculares

- Físicos: cuadernos.
- Tecnológicos: computadores, video beam,

Sesión VI: Mayo 7

Cálculo de lados y ángulos en un triángulo rectángulo

Objetivo general

Resolver problemas que involucren triángulos rectángulos en situaciones cotidianas usando como herramienta tecnológica Microsoft Mathematics,

Objetivos específicos

- Identificar las preguntas del problema y su relación con los triángulos rectángulos
- Predecir resultados, de acuerdo a la naturaleza del problema.
- Identificar las posibilidades para resolver los problemas que involucren los triángulos rectángulos y seleccionar la más adecuada.
- Modelar los triángulos a través de la aplicación *solved* de triángulos de Microsoft *Mathematics*, interpretando los datos y preguntas del problema a resolver.
- Verificar la solución del problema, relacionándola con las predicciones establecidas y los datos.
- Comparar los resultados obtenidos con los de los compañeros, escuchando y argumentando de forma respetuosa los procesos de los demás.
- Establecer acuerdos con los compañeros para seleccionar la estrategia de resolución de problemas más adecuada.

Actividades

- Estrategias de cada estudiante para resolver el problema
- Predicción de resultados
- Modelar un triángulo que permita resolver el problema usando Microsoft *Mathematics*
- Obtener soluciones
- Comparar sus predicciones
- Conjeturar que resultados obtendría al cambiar algunos datos

- Verificar sus conjeturas
- Socializar resultados
- Verificación de resultados
- Establecer variaciones y analizar los resultados
- Socializar resultados, explicando el proceso realizado
- Obtener conclusiones

Contenidos

Conceptuales:

- Cálculo de relaciones trigonométricas

Procedimentales:

- Construcción de triángulos
- Verifica resultados
- Contrasta sus predicciones con los resultados obtenidos

Actitudinales:

- Socializa sus resultados
- Escucha con respeto la socialización de sus compañeros

Evaluación

- De producto: resuelve el problema planteado, prediciendo y conjeturando nuevas posibilidades, socializa aplicaciones de los triángulos rectángulos.

Materiales curriculares

- Físicos: cuadernos.
- Tecnológicos: computadores, video beam, software: Microsoft Mathematics

Sesion VII: Mayo 9**Objetivo general**

Evaluar en conjunto el trabajo realizado

Objetivos específicos

- Verificar el cumplimiento de expectativas
- Analizar el trabajo realizado, detectar dificultades y oportunidades de mejora

Actividades

- Resolver el cuestionario de salida que está grabado en Word en los computadores de la sala de sistemas, enviarlos a la docente por correo electrónico o grabarlos en memoria USB.
- Realizar un conversatorio sobre las sesiones realizadas

Anexo 5: Diseño Tecno pedagógico

INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ - GRADO 10-03 TRIGONOMETRIA							
MAESTRIA EN EDUCACION U.T.P. III SEMESTRE							
DISEÑO TECNOPEDAGOGICO - PRACTICAS EDUCATIVAS MEDIADAS POR TIC							
			FECHA: Abril 22 /2014				
COMPETENCIA							
a los estudiantes la unidad didáctica							
Contenidos			Actividades	Uso de las TIC	Evaluación	Tarea	Materiales curriculares
Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales					
Definición de acuerdos pedagógicos.	Participa activamente en el grupo de trabajo.	Resuelve el cuestionario de expectativas.	Resolver el cuestionario de expectativas	Procesador de texto	De proceso: trabaja colaborativamente, optimiza el tiempo de las actividades.	Traer para la clase siguiente quienes tengan, celulares con cámara cargados con energía, cable para descargar fotos, cámaras digitales, Tablet y cable para descargar fotos, memorias USB.	Recursos físicos: cuestionario de expectativas, presentación impresa de la unidad didáctica, cuadernos.
		Redacta los acuerdos pedagógicos.	Enviar por correo electrónico el cuestionario a la docente.		De producto: resuelve el cuestionario de expectativas, lo envía por correo electrónico, lo graba en memoria USB, redacta los acuerdos pedagógicos		
		Socializa el trabajo realizado.	Presentar la unidad didáctica, sus objetivos, metodología de trabajo, actividades generales, cronograma, evaluación.				Recursos tecnológicos: computadores portátiles, Internet.
			Conformación de grupos de tres estudiantes, seleccionados por voluntad propia.				
			Redacción de acuerdos de trabajo en cada grupo.				
			Socialización del trabajo realizado por cada grupo.				
			Redacción de acuerdos definitivos				
			Firma de acuerdos de trabajo				

INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ - GRADO 10-03 TRIGONOMETRIA

MAESTRIA EN EDUCACION U.T.P. III SEMESTRE

DISEÑO TECNOLOGICO - PRACTICAS EDUCATIVAS MEDIADAS POR TIC

SESION II				FECHA: Abril 23 /2014				
COMPETENCIA								
INDICADORES DE COMPETENCIA								
OBJETIVO: identificar conocimientos previos sobre los triángulos rectángulos								
Objetivos Específicos	Contenidos			Actividades	Uso de las TIC	Evaluacion	Tarea	Materiales curriculares
	Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales					
Clasificar adecuadamente los triángulos según sus características	Tipos de triángulos	Trabajo colaborativo	Búsqueda creativa de triángulos	Presentar la sesión inicial con sus objetivos		De proceso: respeta y cumple los acuerdos establecidos	Realiza un mapa conceptual donde clasifica y caracteriza los diferentes tipos de triángulos	Físicos: cuadernos
Utilizar herramientas tecnológicas para la identificación de diferentes tipos de triángulos visualizados en el contexto físico de la Institución Educativa Veracruz.	Características de los triángulos rectángulos	Optimización del tiempo de trabajo	Puesta en común sobre el trabajo realizado	Establecer los acuerdos pedagógicos		De producto: define y caracteriza los diferentes tipos de triángulos		Tecnológicos: teléfonos celulares con cámara, tabletas, cámara digital, computadores, video beam
	Ángulo recto			Organizar el grupo en parejas, agrupándose por voluntad propia				
				Toma de fotografías en el recorrido por la institución	Cámaras			
				Clasificación de fotografías de acuerdo a los diferentes tipos de triángulos.	Celulares			
				Presentación de los diferentes tipos de triángulos	Presentaciones			
				Puesta en común				
				Plenaria y conclusiones				

INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ - GRADO 10-03 TRIGONOMETRIA								
MAESTRIA EN EDUCACION U.T.P. III SEMESTRE								
DISEÑO TECNOPEDAGOGICO - PRACTICAS EDUCATIVAS MEDIADAS POR TIC								
SESION III				FECHA: Abril 29 /2014				
COMPETENCIA								
INDICADORES DE COMPETENCIA								
OBJETIVO: Resolver triángulos rectángulos								
Objetivos Especificos	Contenidos			Actividades	Uso de las TIC	Evaluacion	Tarea	Materiales curriculares
	Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales					
Identificar los elementos de un triángulo rectángulo	Elementos del triángulos rectángulo	Optimiza su tiempo de trabajo	Modelación de triángulos	Visitar la página http://www.ditutor.com/geometria/triangulo_rectangulo.html	Videos	De proceso: cumple con los acuerdos, trabaja optimizando su tiempo, es activo, consulta oportunamente sus dudas		Físicos: cuadernos, guía de trabajo
Modelar triángulos rectángulos a través de Microsoft Mathematics	Teorema de Pitágoras	Establece acuerdos con los compañeros para seleccionar la estrategia más adecuada	Verificación de datos obtenidos	Q en su defecto http://www.youtube.com/watch?v=Evc1cx3AQ-A		De producto: resuelve triángulos rectángulos utilizando Microsoft mathematics, describe un procedimiento para resolver triángulos rectángulos		Tecnológicos: computadores, video beam, software Microsoft mathematics
	Relaciones trigonométricas			Identificar los catetos y la hipotenusa en un triángulo rectángulo				
				Analizar los teoremas utilizados para resolver un triángulo rectángulo				
				Revisar los ejemplos planteados en dicha página				
				Escribir un procedimiento que permita resolver triángulos rectángulos				
				Modela con Microsoft Mathematics diferentes triángulos propuestos en la página, en su defecto a falta de Internet, solucionar la guía				
				Analiza los resultados obtenidos				
				Verifica con sus compañeros los resultados obtenidos				
				Obtienen conclusiones				
				Revisa y ajusta el procedimiento escrito para resolver triángulos rectángulos				

INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ - GRADO 10-03 TRIGONOMETRIA								
MAESTRIA EN EDUCACION U.T.P. III SEMESTRE								
DISEÑO TECNOPEdagogico - PRACTICAS EDUCATIVAS MEDIADAS POR TIC								
SESION IV				FECHA: Abril 30 /2014				
COMPETENCIA								
INDICADORES DE COMPETENCIA								
OBJETIVO: Identificar los datos de un problema mediante el lenguaje matemático								
Objetivos Especificos	Contenidos			Actividades	Uso de las	Evaluacion	Tarea	Materiales
	Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales		TIC			curriculares
Relacionar los triángulos rectángulos con situaciones cotidianas	Reconocer las características de los triángulos	Reconocer la importancia de los triángulos rectángulos en la cotidianidad	Identificar los datos de un problema	Un avión cisterna se dirige a extinguir un incendio forestal, vuela a una altura de 50 metros. A un ángulo de depresión de 35° arroja la carga de agua que lleva. ¿A qué distancia antes de llegar al incendio se debe arrojar el agua?	P.C.	De proceso: cumple los acuerdos de trabajo, participa activamente en la sesión de trabajo		Físicos: cuadernos
Identificar aplicaciones en las que se utilizan los triángulos rectángulos	Identificar aplicaciones de los triángulos rectángulos				Software	De producto: identifica las causas de los incendios forestales, realizando una presentación, socializándolas. Identifica los datos de un problema		Tecnológicos: computadores, video beam

INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ - GRADO 10-03 TRIGONOMETRIA								
MAESTRIA EN EDUCACION U.T.P. III SEMESTRE								
DISEÑO TECNOPEDAGOGICO - PRACTICAS EDUCATIVAS MEDIADAS POR TIC								
SESION V		FECHA: Mayo 6 /2014						
COMPETENCIA								
INDICADORES DE COMPETENCIA								
OBJETIVO: Describir procedimientos para solucionar problemas que involucren triángulos rectángulos.								
Objetivos Especificos	Contenidos			Actividades	Uso de las	Evaluacion	Tarea	Materiales
	Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales		TIC			curriculares
Planear estrategias para resolver problemas que involucren triángulos rectángulos	Relaciona las funciones trigonométricas, lados y ángulos del triángulo rectángulo	Valoración de las estrategias utilizadas por integrantes del grupo	Identificación de datos en el triángulo rectángulo		P.C.	De proceso: cumple los acuerdos de trabajo, participa activamente en la sesión de trabajo		Físicos: cuadernos.
Seleccionar estrategias para solucionar triángulos rectángulos	Reconoce teoremas para solucionar triángulos rectángulos	Compartir y comparar estrategias de solución	Identifica incógnitas en el triángulo rectángulo		Video beam	De producto: diseña un procedimiento, seleccionando una estrategia para resolver triángulos y la socializa con sus compañeros.		Tecnológicos: computadores, video beam

INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ - GRADO 10-03 TRIGONOMETRIA								
MAESTRIA EN EDUCACION U.T.P. III SEMESTRE								
DISEÑO TECNOPEdagogico - Practicas Educativas Mediadas por TIC								
SESION VI				FECHA: Mayo 7 /2014				
COMPETENCIA								
INDICADORES DE COMPETENCIA								
OBJETIVO: Resolver problemas que involucren triángulos rectángulos en situaciones cotidianas usando como herramienta tecnológica Microsoft Mathematics								
Objetivos Específicos	Contenidos			Actividades	Uso de las	Evaluación	Tarea	Materiales
	Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales		TIC			curriculares
Identificar las preguntas del problema y su relación con los triángulos rectángulos	Cálculo de relaciones trigonométricas	Socializa sus resultados	Construcción de triángulos	Estrategias de cada estudiante para resolver el problema	P.C.	De producto: resuelve el problema planteado, prediciendo y conjeturando nuevas posibilidades, socializa aplicaciones de los triángulos rectángulos		Físicos: cuadernos.
Predecir resultados, de acuerdo a la naturaleza del problema.		Escucha con respeto la socialización de sus compañeros	Verifica resultados	Predicción de resultados	Software			Tecnológicos: computadores, video beam, software: Microsoft Mathematics
Modelar los triángulos a través de la aplicación solved de triángulos de Microsoft mathematics, interpretando los datos y preguntas del problema a resolver.			Contrasta sus predicciones con los resultados obtenidos	Modelar un triángulo que permita resolver el problema usando Microsoft Mathematics				
Verificar la solución del problema, relacionándola con las predicciones establecidas y los datos.				Obtener soluciones				
Comparar los resultados obtenidos con los de los compañeros, escuchando y argumentando de forma respetuosa los procesos de los demás.				Comparar sus predicciones				
Establecer acuerdos con los compañeros para seleccionar la estrategia de resolución de problemas más adecuada.				Conjeturar que resultados obtendría al cambiar algunos datos				
				Verificar sus conjeturas				
				Socializar resultados				
				Verificación de resultados				
				Establecer variaciones y analizar los resultados				
				Socializar resultados, explicando el proceso realizado				
				Obtener conclusiones				

INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ - GRADO 10-03 TRIGONOMETRIA

MAESTRIA EN EDUCACION U.T.P. III SEMESTRE

DISEÑO TECNOPEDAGOGICO - PRACTICAS EDUCATIVAS MEDIADAS POR TIC

SESION VII				FECHA: Mayo 9 /2014				
COMPETENCIA								
INDICADORES DE COMPETENCIA								
OBJETIVO: Evaluar en conjunto el trabajo realizado								
Objetivos Especificos	Contenidos			Actividades	Uso de las TIC	Evaluacion	Tarea	Materiales curriculares
	Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales					
Verificar el cumplimiento de expectativas				Resolver el cuestionario de salida que está grabado en Word en los computadores de la sala de sistemas, enviarlos a la docente por correo electrónico o grabarlos en memoria USB.	Procesador de texto			
Analizar el trabajo realizado, detectar dificultades y oportunidades de				Realizar un conversatorio sobre las sesiones realizadas				